GAZ I WODA

MIESIĘCZNIK, ORGAN ZRZESZENIA GAZOWNIKÓW I WODOCIĄGOWCÓW POLSKICH, ZWIĄZKU GOSPODARCZEGO GAZOWNI I ZAKŁADÓW WODOCIĄGOWYCH W PAŃSTWIE POLSKIEM ORAZ POLSKIEGO KOMITETU TECHNIKI SANITARNEJ I HIGJENY MIAST.

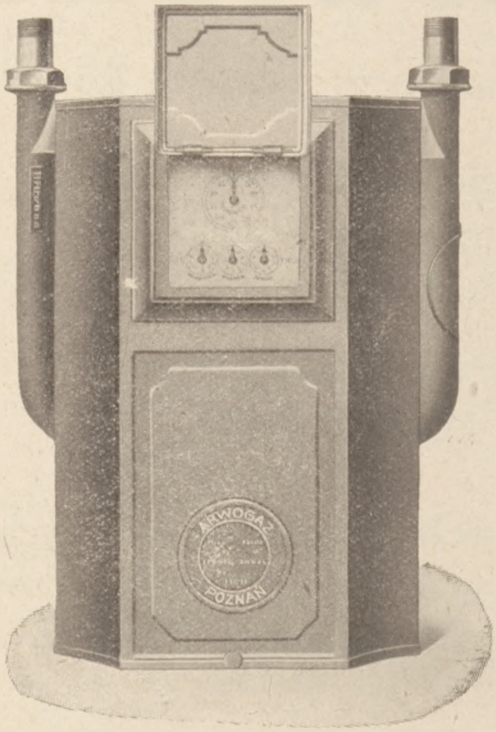
REDAKTOR: DR INŻ. JAROSŁAW DOLIŃSKI — SEKRETARZ REDAKCJI: INŻ. JÓZEFA CZAPLICKA.
SIEDZIBA REDAKCJI I ADMINISTRACJI: KRAKÓW, GAZOWNIA MIEJSKA – TEL. 152-05. – P. K. O. 406.678 KRAKÓW.

R. XVI **MARZEC 1936** **NR. 3**

TREŚĆ :

SOMMAIRE :

„ARWOGAZ" SPÓŁKA AKCYJNA



ODDZIAŁ GAZOMIERZY

POZNAŃ, DĄBROWSKIEGO 79

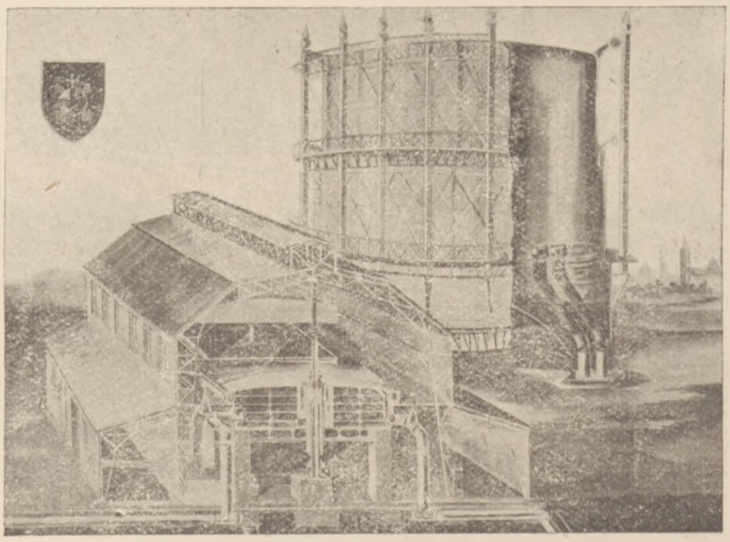
Telefon 67-15 — Adres telegr.: ARWOGAZ POZNAŃ

Poleca wyroby produkcji krajowej:

Gazomierze wysokosprawne system Va
3 do 3000 płomienne,
Gazomierze normalne system I, III i Va,
Gazomierze z automatami monetowemi,
Gazomierze do gazu ziemnego,
Gazomierze kontrolne i doświadczalne,
Gazomierze stacyjne.

Dostarcza: Aparaty kontrolujące,
Suche kolby wzorcownicze.

Naprawia: Gazomierze wszystkich systemów
i fabrykatów.



25

1909 — 1934

PIERWSZORZĘDNEJ
JAKOŚCI

MASĘ DO CZYSZCZENIA GAZU

DOSTARCZA

DO WIELU GAZOWNI KRAJOWYCH i ZAGRANICZNYCH

HENRYK SERWA — OSTRÓW Wlkp.

NR. 3. ROK XVI. GAZ I WODA MARZEC 1936

XVIII ZJAZD

GAZOWNIKÓW i WODOCIĄGOWCÓW POLSKICH

przy współudziale

POLSKIEGO KOMITETU TECHNIKI SANITARNEJ I HIGJENY MIAST

odbędzie się

w dniach 25—27 czerwca 1936 r. we Lwowie.

Otwarcie Zjazdu oraz wygłoszenie referatów i dyskusje odbędą się w dniach 26 i 27 czerwca.

Zjazd poprzedzą Walne Zebrania Zrzeszenia Gazowników i Wodociągowców Polskich oraz Związku Gospodarczego Gazowni i Zakładów Wodociągowych w Państwie Polskiem w dniu 25 czerwca.

Jako hasła dla referatów na Zjazd zostały obrane następujące zagadnienia:

a) Dla referatów gazowniczych:

1) Postępy techniki gazowniczej (produkcja, oczyszczanie, odtruwanie, rozprowadzanie).
2) Polityka taryf w przedsiębiorstwach miejskich.
3) Kształcenie teoretyczne i praktyczne inżynierów gazowników.
4) Gaz ziemny w przemyśle.

b) Dla referatów wodociągowo-kanalizacyjnych:

1) Materjały i wyniki stosowania ich w budownictwie w. k.
2) Podstawy udziału adjacentów w kosztach budowy wodociągów i kanałów.
3) Projektowanie urządzeń w. k. w obecnych warunkach gospodarczych.
4) Zagadnienie uprawnień do projektowania i budowy wodociągów i kanalizacji.
5) Zagadnienie koncesyj w dziedzinie wodociągów i kanalizacji.

c) Dla referatów techniczno-sanitarnych:

1) Zadania techniczno-sanitarne według ich ważności.
2) Organizacja administracji publicznej, rządowej, samorządowej, w dziale techniki sanitarnej.
3) Prace badawcze wykonane przez Międzywojewódzkie Komitety Ochrony rzek przed zanieczyszczeniem.
4) Znaczenie oczyszczania ścieków dla różnych gałęzi przemysłu.
5) Racjonalne metody usuwania śmieci w miastach.

Komitet Zjazdowy prosi o zgłaszanie tytułów referatów najpóźniej do dnia 15 kwietnia r. b. pod adresem Zrzeszenia Gazowników i Wodociągowców Polskich (Warszawa, Krucza 38), oraz o nadsyłanie pełnych referatów w 2-ch egzemplarzach wraz ze skrótami i wnioskami najpóźniej do dnia 1-go maja r. b. pod wskazanym adresem. Skróty referatów razem z wnioskami będą wydane w oddzielnej broszurce i doręczone uczestnikom Zjazdu.

Inż. cyw. JÓZEF KONOPKA

Odtruwanie gazu miejskiego.

Rys historyczny. — Wyniki techniczne i gospodarcze w gazowni w Hameln (metoda Dr W. Bertelsmanna — »N. P. G.«). Doświadczenia i metody »Bössner-Marischka«. — Metoda Dr H. Kemmera oraz Inż. J. Wysockiego i Dr A. Eskreisa.

Przed dwoma niespełna laty problemat ten poruszyłem w odczycie w Stowarzyszeniu Techników w Warszawie (1) oraz w odczycie na XIII-ym Zjeździe Gazowników i Wodociągowców Czechosłowackich w Pradze w 1932 r. (2).

Myśl rzucona wówczas przezemnie, aby do tej sprawy przywiązywać większą wagę, ze stanowiska moralnego obowiązku (3 i 4) usunięcia trucizny z gazu oraz ze względu na ułatwienie propagandy stosowania tegoż w gospodarstwie domowem, nie wywołała takich skutków, jakie mieć powinna, gazownictwo bowiem, przytłoczone ogólnym kryzysem gospodarczym, niechętnie patrzy na finansowanie nowych inwestycyj, zresztą może i dlatego, że nie było dotąd jeszcze praktycznych i dobrze funkcjonujących wzorów urządzeń do odtruwania gazu.

A jednak czas najwyższy, aby gaz, który dziś bez zaprzeczeń jest najlepszem i najwygodniejszem paliwem i który staramy się rozpowszechnić przez ulepszenie aparatów do jego użytkowania, przez uproszczenie i ulepszenie jego wyrobu, przez obniżenie kosztów produkcji, a co zatem idzie i ceny, obecnie już ulepszyć przez odtrucie.

Aktualności sprawy dowodzi artykuł dra J. Dolińskiego w czasopiśmie »Gaz i Woda«, pomieszczony w Nr. 11/1935, w którym autor krótko i przejrzyście przedstawia dotychczasowy stan rzeczy, oraz liczne publikacje w prasie zagranicznej (98, 101, 102, 103, 106, 107, 108 i 109).

W lipcu i sierpniu r. ub. miałem sposobność zwiedzenia gazowni w Hameln, jak również przeprowadziłem szczegółowe badania tego systemu, co zawdzięczam uprzejmości dra W. Bertelsmanna z Berlina i dra Ch. Gerdesa, dyrektora gazowni miejskiej w Hameln, oraz dra Beckera i dra Schustera z Gesellschaft für Gasentgiftung w Berlinie, jak również pomocy dra inż. Aleksandra Szulcego, którym przy tej sposobności pozwalam sobie złożyć szczere podziękowania. Podziękować również winien jestem p. prezesowi Cz. Swierczewskiemu oraz pp. E. Piwońskiemu, A. Dziurzyńskiemu, J. Dolińskiemu i J. Czaplickiej za cenne uwagi i łaskawą korektę mego rękopisu.

Niezależnie od powyższego zapoznałem się z systemem Bössner-Marischka, co zawdzięczam znów inżynierowi Karolowi Marischka, dyrektorowi gazowni wiedeńskiej w Leopoldau.

Trzeba sobie zdać sprawę z tego, że ilość tlenku węgla, trującego składnika gazu, która dawniej wynosiła kilka procent objętościowo [1]), dziś dochodzi do 20%, a nawet wyżej.

Średni skład gazu świetlnego w Polsce w czasie ostatnich 50 lat przedstawiał się następująco:

	1885 r.	1905 r.	1913 r.	1935 r.
Tlenek węgla	4,7	7,8	8,5	20,7
Wodór	45,2	54,2	51,6	46,5
Metan	39,8	30,2	28,8	18,1
Ciężkie węglowodory	6,9	3,8	3,9	2,2
Bezwodnik węglowy	0,3	1,7	1,9	4,3
Azot	3,1	2,3	5,3	8,2

Przyczyny tego stanu rzeczy należy szukać w stosowaniu — jako domieszki do gazu węglowego — gazu wodnego, wyrabianego w osobnych generatorach lub razem z gazem węglowym w piecach komorowych i retortowych przez dodawanie pary wodnej. Złożyły się na to przykłady zagraniczne, szczególniej Niemiec, gdzie podczas wojny brak węgla oraz konieczność zużycia własnego koksu zmusiły gazownictwo do stosowania gazu wodnego na wielką skalę. I dziś jeszcze względy ekonomiczne przemawiają za wytwarzaniem gazu mieszanego.

Nie da się więc zaprzeczyć, że w tych warunkach gaz miejski stał się trujący w wyższym stopniu.

Usunięcie tego stanu rzeczy staje się niezbędne.

Odtruwanie gazu, jak każda rzecz nowa, ma swoich zwolenników i przeciwników, słyszy się więc zdania, że stosowanie jego nie jest konieczne, gdyż zatrucia gazem świetlnym są stosunkowo rzadkie, a zresztą trujący tlenek węgla wytwarza się przy każdego rodzaju palenisku.

Uzasadnienie w sposób powyższy zbędności odtrucia gazu jest zbyt nieracjonalne, aby go zbijać potrzeba.

Każdy postęp, a przecież odtruwanie gazu jest postępem, o ile jest pożyteczny i gospodarczo uzasadniony, to zastosować go należy, a cóż dopiero, gdy postęp ten ma zdrowie i dobro ludzkości na

[1]) We Francji przepisy obecnie obowiązujące ograniczają ilość tlenku węgla w gazie do 15%.

celu. Twierdzenie również, że gazu odtruwać nie warto, bo posiadać będzie nadal właściwości wybuchowe, nie może się ostać, gdyż po pierwsze wybuchowość ta ma granice stosunkowo bardzo ograniczone (7,9 ÷ 29,4% gazu w 100% powietrza) (6), zwężające się zresztą po odtruciu gazu (patrz str. 66), a po drugie statystyka wykazuje, że na ogólną ilość wypadków z gazem, wybuchy stanowią zaledwie około 12%.

Tlenek węgla, jak to powszechnie wiadomo, powoduje zatrucie przez wywołanie wewnętrznego duszenia. Wprowadzony do płuc łączysię z hemoglobiną krwi (96), tworząc połączenia, które — nie mogąc przyjmować tlenu — utrudniają normalne oddychanie, a w następstwie powodują śmierć. Wypadek ten zajść może jednak dopiero przy odpowiednio dużej ilości CO w powietrzu, a zatem ślady tlenku węgla w gazie nie są niebezpieczne (7 i 8) [2]). Pozatem tlenek węgla w gazie świetlnym wywołać może schorzenia stałe, osłabienie wzroku (97), a nawet choroby mózgowe, co stwierdza wiele powag lekarskich (9—15).

Dr F. Schuster w swej pracy p. t. »Stadtgas-Entgiftung« (16) stwierdza, że w samym Berlinie w ostatnich czasach, na 1 631 wypadków nieszczęśliwych w ciągu roku 1927, przypadają 122 wypadki nieumyślnego zatrucia gazem świetlnym, a na 1 535 samobójstw — 589 umyślnych zatruć gazem. W Prusach zatrucia te wynoszą 3 327 na 15 909 wypadków nieszczęśliwych, a 1 171 na 8 179 samobójstw (17). W Wiedniu liczba zatruć gazem wynosi około 500 rocznie (18 i 19), w Hamburgu zaś na 2 237 wypadków było 405 zatruć gazem. Mówimy tylko o wypadkach śmiertelnych.

Przeciwnik wprowadzenia odtruwania gazu dr Robert Mezger, dyr. ruchu gazowni w Stuttgarcie (8), stwierdza, że zatrucia gazem wynoszą 2,59% ogólnych wypadków nieszczęśliwych w Niemczech, do czego dodać należy 15,95% samobójstw zapomocą gazu świetlnego.

W Polsce nie prowadzono stałej statystyki w tym kierunku, lecz na zasadzie ankiety, przeprowadzonej przez Związek Gospodarczy Gazowni i Zakładów Wodociągowych w 1933 r., mniemać należy, że zatrucia gazem wynoszą 1,72% ogółu wypadków nieszczęśliwych w całem Państwie, przyczem trzeba wziąć pod uwagę, że gazyfikacja jest u nas bardzo mało posunięta, a spożycie gazu wynosi zaledwie 4,9 m³ rocznie na głowę mieszkańca, w stosunku do 57,7 m³ gazu w Niemczech (20).

Widać z tego, że procent zatruć gazem jest u nas stosunkowo wysoki, szczególniej, jeżeli się weźmie pod uwagę, że część gazowni używa gazu ziemnego, nietrującego.

Jeszcze jeden wzgląd przemawia za koniecznością wprowadzenia odtruwania gazu w miastach, to obrona przeciwlotnicza. W razie ataku nieprzyjaciela trzeba się liczyć z rozbiciem przewodów gazowych, wywołanem eksplozjami bomb względnie pocisków. Wiemy, że maski gazowe, normalnie używane, nie chronią przed tlenkiem węgla, który zawsze może dostać się do schronu, wywołując następstwa nieobliczalne [3]).

O odtruwaniu i o usuwaniu tlenku węgla z gazu napisano już bardzo wiele [4]).

Usiłowania gazowników w tym kierunku sięgają prawie czasów wynalezienia gazu świetlnego. W r. 1816 jeden z pierwszych pionierów gazownictwa, Fryderyk Accum, zdając sobie sprawę z trujących właściwości tlenku węgla, ogranicza jego zawartość w gazie do 4% (21). Doświadczenia z odtruwaniem przeprowadzano w Ameryce jeszcze w r. 1822 (22).

W roku 1857 inż. A. Jacquelain (23) opatentował w Paryżu sposób wytwarzania gazu, który miał być nieszkodliwy dla zdrowia; przed pięćdziesięciu laty opracowano pierwsze przepisy, ograniczające zawartość tlenku węgla w gazie, co przejawiło się przedewszystkiem w francuskich normach, obowiązujących do dzisiaj prawie bez zmian.

Dotychczasowe metody z tej dziedziny podzielić można na pięć zasadniczych grup.

Pierwsza grupa to metody odtruwania gazu na drodze fizycznej względnie fizyczno-chemicznej. Do grupy tej należą przedewszystkiem systemy mechanicznego rozkładu gazu, czy to przez dyfuzję [5]), czy to na zasadzie siły odśrodkowej. Jeżeli chodzi o dyfuzję, trzeba tu wymienić doświadczenia R. Wussowa, F. Fischera, H. Schradera i A. Jaegera, polegające na przenikaniu

[2]) 8, str. 599.

[3]) Przed zatruciem tlenkiem węgla chroni maska hopkalitowa, w której pochłaniacz wypełniony jest mieszaniną tlenków metali (kobaltu, miedzi, manganu i srebra), maski hopkalitowe jednak niezawsze mogą być pod ręką.

[4]) Publikacje z tego zakresu podano na końcu artykułu.

[5]) Na dyfuzji polegają znane aparaty do oznaczania obecności gazów w powietrzu, jak aparat Severina »Glückauf«, Nellissena i t. p. (24).

gazu przez ścianki porowate (diafragmy). Należą tu też doświadczenia i metody, opracowane przez G. Hertza, R. Lorenza, F. Gillera, R. C. Wellsa, H. Andriessensa i innych [6]).

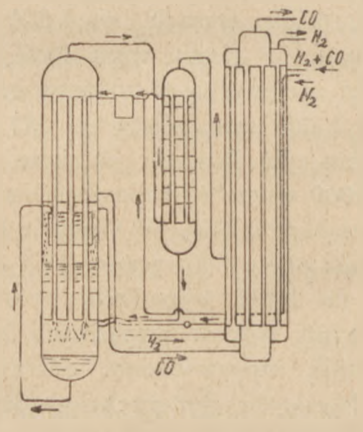
System rozkładania gazu zapomocą odwirowania, czy też na zasadzie grawitacji, polega na różnicy ciężarów właściwych gazów składowych. Najciekawsze wyniki w tym kierunku uzyskali G. Gouy i G. Chaperon, T. des Coudres, F. Schuster, G. Bredig, G. Claude i E. Demoussy, F. Haber, wreszcie E. N. Mazza (25), który ostatnio opatentował swe wynalazki w Niemczech. Dotychczasowe wyniki nie rokują jednak nadziei praktycznego zastosowania tych metod.

Do pierwszej również grupy można zaliczyć metody wymywania tlenku węgla z gazu przy pomocy roztworów soli miedziawych. Metoda ta, wynaleziona już w 1850 r. (26), będąca oddawna podstawą wyodrębniania tlenku węgla z gazów, natrafiła w praktyce na wielkie trudności spowodu dalekoidącej korozji naczyń, tak, że stosowanie jej w gazowniach na wielką skalę jest niemożliwe. Pozatem same chemikalja, stosowane przy tej metodzie w roztworach względnie jako zawiesiny, są dość kosztowne. Używa się jej wyłącznie do usuwania śladów tlenku węgla, np. I. G. Farbenindustrie oczyszcza w ten sposób wodór uzyskiwany drogą konwersji (27). Wymienić tu należy systemy W. R. Hainswortha i E. Y. Titusa, którzy używają roztworu węglanu amonowo-miedziawego, oraz W. Gluuda i G. Schneidra, którzy stosują amonjakalny roztwór chlorku miedziawego i gorący ług sodowy. H. Ritter i H. Erlbach dodają do roztworu chlorku miedziawego pirydynę, olej krezolowy, nitrobenzol i t. d. Wadą tych procesów jest jeszcze trudność regeneracji zużytych roztworów.

Do grupy drugiej, chemicznej, trzeba zaliczyć te metody, przy których CO służy zwykle jako surowiec do wytwarzania pewnych produktów. Przykładem może być tu metoda absorbcji tlenku węgla przy pomocy ługu sodowego w wysokiej temperaturze i ciśnieniu około 8 at i wyżej. Uzyskuje się przytem mrówczany. Twórcą tej metody jest M. Berthelot (31), a pracowali nad jej ulepszeniem A. Geuther, V. Merz, J. Tibiriçá, M. Goldschmidt, A. Filipović i inni. Inna metoda polega na oddziaływaniu wapna palonego na siarczan sodu, przyczem powstaje ług sodowy, zdolny do wiązania CO na mrówczan. Do odtruwania gazu metody powyższe nie nadają się zupełnie, gdyż przy ilościach gazu, który wchodzi w rachubę, uzyskiwanoby tak wielkie ilości mrówczanów, że o zbycie ich nie mogłoby być mowy.

Do metod chemicznych należy też zaliczyć sposób opracowany przez W. H. Engelsa na podstawie prób V. Merza i W. Weitha (32), a polegający na oddziaływaniu pary wodnej z gazem na wapno palone, przyczem tlenek węgla wiąże się, tworząc węglan wapnia, a wodór z rozkładu wody zastępuje tlenek węgla w gazie. Węglan wapnia może być regenerowany na wapno palone przez wypalanie.

Trzecia grupa metod wyodrębniania tlenku węgla, to upłynnienie i oziębienie mieszanin gazów. Do najważniejszych zaliczyć należy oziębienie gazu poniżej temperatury krytycznej, wedle metod opracowanych przez C. Lindego (33) oraz G. Claude'a (rys. 1), którzy stosują oziębianie stopniowe.



Rys. 1. *Aparat do rozkładu gazu drogą skraplania syst. Claude'a.*

Należy wspomnieć także o metodach A. d'Arsonvala, J. Dewara, A. R. Franka i N. Caro. Wynalazki te służą głównie do uzyskiwania wodoru z gazu wodnego lub z gazu koksowniczego, a eksploatowane są przez liczne firmy, jak Bamag, Gesellschaft für Linde's Eismaschinen, Concordia-Bergbau A. G., L'Air Liquide i t. d.

Żaden z wyżej podanych sposobów wyodrębnienia tlenku węgla nie nadaje się do odtruwania gazu miejskiego na większą skalę, gdyż są one za kosztowne.

[6]) Nazwiska tylko najważniejsze podano wedle autorów, jak Bertelsmann (27), W. J. Müller (28), Fr. Schuster (16, 29 i 30) i inni. Zestawienie na końcu niniejszej pracy obejmuje tylko wydawnictwa bezpośrednio znane autorowi.

Czwarta grupa metod odtruwania gazu to procesy biologiczne (34). Chemik holenderski L. N. Söhngen (35) zauważył po raz pierwszy, że istnieją pewnego rodzaju bakterje, zmieniające tlenek węgla i wodór na metan. Doświadczenia czynili w tej dziedzinie F. Fischer, R. Lieske (36) i E. Hofmann, później K. Winzer i W. Bertelsmann. Metody te opisano w latach 1924÷1930 w czasopiśmie *»Brennstoff-Chemie«*. Gaz przepuszcza się przez szlam, w którym hoduje się bakterje, absorbujące tlenek węgla czysty lub połączony z innemi gazami. Proces odbywa się najlepiej w temperaturze od 24° do 32°, albo też w temperaturze 65°. Doświadczenia dotychczasowe dowiodły, że gaz po oczyszczeniu zmniejsza swą objętość o 32%, tracąc 29,4% ciepła spalania, szybkość zaś reakcji jest bardzo mała. Można ją przyśpieszyć na drodze chemicznej i przy podwyższonej temperaturze. Po dokonaniu ostatecznych prób, które odbywają się w Instytucie badań węglowych w Mülheim w zagłębiu Ruhry, można będzie myśleć o stosowaniu tej metody do odtruwania gazu świetlnego, jednak tylko w gazowniach małych, gdyż przy dużej produkcji gazu, jak to wykazał W. Bertelsmann, pola szlamowe (oczyszczalniki) wypadłyby stanowczo za wielkie (37).

Piątą grupę stanowią katalityczne metody odtruwania gazu. Pierwsze kroki na drodze katalizy stawiane były jeszcze w r. 1854 przez A. Jacquelaina. Dalej wymienić trzeba wynalazców, jak C. Langer i L. Mond, G. Fester i G. Brude, H. S. Taylor (38), a w Polsce prof. W. Dominik (39), J. Wysocki (70, 99, 100) i wielu innych. Metody, oparte na równowadze gazu generatorowego

$$2\,CO \rightleftharpoons C + CO_2,$$

opisuje dr Schuster w pracy swej o odtruwaniu gazu (16 — str. 34), do której ciekawych odsyłamy.

Praktyczne zastosowanie miały te doświadczenia przy oznaczaniu tlenku węgla w gazie generatorowym, oraz przy utlenianiu tlenem wolnym lub związanym, przy zastosowaniu różnych katalizatorów, jak platyna, pallad, promienie ultrafioletowe, nikiel, żelazo, zależnie od ciśnień i temperatur. Znane są w tym zakresie prace H. Thielego (40), J. W. Döbereinera, F. C. Philipsa, P. Sabatiera i J. B. Senderensa, C. J. Engeldera, S. C. Oehricha i innych. Niektóre z tych metod znalazły zastosowanie w fabrykach koncernów, jak Bayerische Stickstoffwerke, I. G. Farbenindustrie i t. d.

Właściwe metody, które nadają się do odtruwania gazu w praktyce, są następujące [7]):

1) utlenienie tlenku węgla parą wodną wedle wzoru gazu wodnego (dr W. Bertelsmann (41):

$$CO + H_2O \rightleftharpoons CO_2 + H_2 + 10\,400\ \text{kcal/kg mol.} \quad [1]$$

2) uwodornienie tlenku węgla wedle wzoru:

$$CO + 3\,H_2 \rightleftharpoons CH_4 + H_2O + 48\,900\ \text{kcal/kg mol.} \quad [2]$$

Obie te metody można ze sobą kombinować.

Dr Kemmer (42) proponuje wykorzystanie reakcji np.:

$$4\,CO + 2\,H_2O \rightleftharpoons CH_4 + 3\,CO_2 + 80\,430\ \text{kcal/kg mol.} \quad [3]$$

Studja nad pierwszą z nich przeprowadzali R. Bunsen (43), E. von Meyer (44), A. Horstmann i wielu innych (45, 46, 47). Metody te są stosowane do wytwarzania wodoru w I. G. Farbenindustrie, Zakładach Leuna, Chemical Eng. Corp. i w niektórych firmach amerykańskich.

Bliższy opis tych metod, które zaliczyć należy do jednostopniowych procesów wyodrębnienia tlenku węgla, podany będzie poniżej.

Metoda przetwarzania tlenku węgla z wodorem na metan wedle równania drugiego, opracowana początkowo przez B. C. Brodie, potem przez P. Sabatiera i J. B. Senderensa (48), należy do metod dwustopniowych.

Metody te, stosowane głównie w Anglji (H. S. Elworthy i E. H. Williamson, dalej A. H. White i inni), były z pewnemi zmianami praktycznie wypróbowywane przez inżynierów austrjackich F. Bössnera i C. Marischkę (49) w gazowni w Leopoldau w Wiedniu w r. 1926 (urządzenia próbne na 50 m³ gazu w godzinie).

Do metod katalitycznych zaliczyć trzeba także sposób wynaleziony w r. 1928 przez inż. A. Litle (50) z Cambridge Mass Stany Zjednoczone A. P., polegający na przetwarzaniu tlenku węgla drogą katalityczną na dwutlenek węgla, przyczem CO_2 zastępuje się tlenem do 20%, oraz sposób opatentowany (polski patent Nr. 20 814) przez Chemiczny Instytut Badawczy w Warszawie (51) częściowego usuwania tlenku węgla z gazu świetlnego, według

[7]) Landolt-Börnstein podaje inne równania (*G. W. F.* 1935, str. 574):

1) $CO + H_2O \rightleftharpoons CO_2 + H_2 + 9\,860$ kcal/kg mol.

2) $CO + 3H_2 \rightleftharpoons CH_4 + H_2O + 50\,850$ kcal/kg mol.

którego gaz w temperaturze około 300°, pod ciśnieniem około 600 at poddaje się działaniu katalizatora cynkowo-chromowo-miedziowego, dokładnie zmieszanego z pyłem miedzi lub z pyłem jej stopów, w celu przeprowadzenia tlenku węgla w alkohol metylowy i węglowodory gazowe i ciekłe. Metoda ta narazie trudna jest do stosowania w gazowniach, gdyż ilość tlenku węgla, który ma się usuwać z gazu, zależna jest od wysokości ciśnienia (przy 230 at spada zawartość tlenku węgla np. z 22,3% na 10,8%). Uzyskiwanie wysokich ciśnień byłoby w zwykłych warunkach za kosztowne, choćby mogło ewentualnie być stosowane do sprężania gazu, przy przesyłaniu go na odległość. Jako produkt uboczny otrzymujemy alkohol metylowy [8]). Również zastrzeżona patentem (polski patent Nr. 6 305) jest podobna metoda Georges Patart (52), stosowana do syntetycznego otrzymywania jednocześnie alkoholu metylowego i węglowodorów ciekłych, która jednak dla celów odtruwania nie ma znaczenia.

Dr W. J. Müller z Wiednia (54) podaje następujące zestawienie metod katalitycznych, które próbowano zastosować do odtruwania gazu.

Gazy zawierające tlenek węgla i węglowodory przepuszczano przy podwyższonej temperaturze przez kontakt niklowy, przyczem CO i para miały przechodzić w wodór i kwas węglowy [9]). Metoda ta nie dała dobrych wyników, gdyż najmniejsza ilość siarki w gazie zatruwała natychmiast katalizator, który następnie trzeba było oczyszczać. Dlatego też ta metoda nie nadawała się do zastosowania w gazowniach.

Zamiana tlenku węgla na metan w obecności katalizatora niklowego, stosowana w Niemczech przez pewien czas, wymagała znów doprowadzenia dużych ilości ciepła, a prócz tego przy tym procesie jedną cząstkę tlenku węgla łączy się z trzema objętościami wodoru, przyczem powstaje jedna objętość metanu i jedna wody, co z jednej strony oznacza znaczne zmniejszenie ilości uzyskiwanego gazu, a z drugiej strony pociąga za sobą obniżenie ciepła spalania gazu.

Compagnie »Gaz de Lyon« [10]) stosowała katalizę, w której tlenek węgla zmieszany z wodorem, nasyconym parą wodną, zamieniano w obecności katalizatora żelaznego na bezwodnik węglowy, a z uzyskanej mieszaniny wodoru i bezwodnika węglowego wymywano ten ostatni węglanem potasowym lub w inny sposób.

Wedle metody Haber-Bosch [11]) (55 i 56) zamiana tlenku węgla w gazie generatorowym z parą wodną na wodór i bezwodnik węglowy, następuje w obecności katalizatora żelaznego. Proces ten nadaje się do syntezy amonjaku. Prof. Müller jest zdania, że metodę tę można, z pewnemi zmianami, zastosować również do odtruwania gazu świetlnego, przyczem własności gazu nie mają się zmieniać. Uzyskany gaz odtruty zawiera jednak w tym wypadku duże ilości dwutlenku węgla, przez co ciepło spalania obniża się znacznie. Usunięcia dwutlenku węgla można dokonać przez płókanie wodą przy 25 at ciśnienia, co jednak ze względów gospodarczych byłoby za kosztowne. Radzi zatem prof. Müller zastosować do wymywania roztwór węglanu potasowego, podobnie jak to proponuje Comp. »Gaz de Lyon«. Regeneracja roztworu odbywałaby się przy zużytkowaniu ciepła odlotowego z pieców retortowych czy komorowych. Uzyskiwany jako produkt uboczny kwas węglowy radzi częściowo wdmuchiwać do retort czy komór, w celu poprawienia procesu destylacji węgla. Metoda ta, opatentowana przez prof. Müllera, nie wydaje się ekonomiczna. Zdaje się, że upłynnienie uzyskiwanego dwutlenku węgla byłoby korzystniejsze. Wymywanie dwutlenku węgla zapomocą roztworów węglanu potasowego jest kosztowne i wynosi wedle obliczeń firmy Bamag około 0,6 fen na m³ gazu (58). Również metoda opracowana przez dra H. Kemmera w Berlinie (57) nie wydaje się odpowiednią, gdyż nawet przy doświadczeniach w laboratorjach następuje stałe zatruwanie katalizatora przez siarkę. Inż. Kiesel (58), dyrektor techniczny miejskich gazowni w Berlinie, twierdzi, że odtruwanie tą metodą kosztowałoby około 1,2 fen na 1 m³ gazu.

Z powyższych zestawień rozmaitych grup metod i sposobów wyodrębniania tlenku węgla z gazu widać, jakie to olbrzymie wysiłki poniesiono, aby dojść do pozytywnych rezultatów odtruwania gazu miejskiego. Najwięcej zasług położyła w tym względzie Anglja, gdzie w latach 1928—1929 Ministerstwo Handlu powołało do życia specjalną komisję (59), która przeprowadzała i przeprowadza badania i statystykę wypadków zatrucia gazem,

[8]) Metody podobne opisane są w dziele S. Schmidta (53); metod tych nie podobna wyliczać w krótkim artykule.
[9]) Patent niemiecki Nr. 515,72.
[10]) Patent francuski Nr. 371 337.
[11]) Patenty niemieckie Nr. 292 615 i Nr. 268 929.

oraz wydała wiele przepisów i zarządzeń, przyczyniających się do ograniczenia tych wypadków.

W Niemczech praca prowadzona jest przez Niemieckie Zrzeszenie Gazowników i Wodociągowców, dalej przez poszczególne firmy i koncerny chemiczne, gdzie technicy doszli do rezultatów pomyślnych (60, 61, 62). Głównego jednak wynalazku dokonał dr Wilhelm Bertelsmann (41). Wynalazek ten zastosowano praktycznie w gazowni w Hameln (patenty Gesellschaft für Gasentgiftung i Non-Poisonous-Gas Holding Co). W Ameryce sprawą odtruwania gazu zajmuje się biuro American Gas Association oraz Department of Commers, Bureau of Mines (63 i 64), w Austrji prof. dr W. J. Müller (65), inż. C. Marischka, inż. F. Bössner w gazowni w Leopoldau (66 i 67).

We Francji sprawą tą zajmowała się Union Syndicale de l'Industrie du Gaz en France (68), ale prace nie posunęły się daleko. W Polsce nad kwestją tą czuwał Związek Gospodarczy Gazowni i Zakładów Wodociągowych, a zajmowali się nią inż. E. Piwoński, dr inż. J. Doliński (69), inż. J. Wysocki z Mościc (70), inż. J. Krzyżkiewicz, wreszcie Chemiczny Instytut Badawczy w Warszawie. Niestrudzony był także w zabiegach koło zainicjowania odtrucia gazu w Polsce nestor gazownictwa polskiego dyr. Cz. Swierczewski.

Jak wyżej wspomniano, do praktycznych wyników doszły dotąd tylko dwie metody katalityczne jednostopniowe: pierwsza stosowana przez dra W. Bertelsmanna w gazowni w Hameln nad Wezerą, oraz sposób odtruwania gazu systemem Bössner-Marischka (71), wypróbowywany obecnie na skalę przemysłową w Wiedniu, w gazowni w Leopoldau. Metodę katalityczną dwustopniową od dłuższego czasu badały doświadczalnie gazownie berlińskie pod kierunkiem dra H. Kemmera (42), okazała się ona jednak za kosztowna, tak, że dalszych prób zaniechano.

Przechodząc do szczegółów, należy jeszcze podnieść, że odtruwanie gazu wtedy tylko będzie racjonalne, gdy zajdą następujące warunki:

1) Gaz odtruty winien zachować niezmienione własności fizyczne, a przedewszystkiem ciężar gatunkowy, ciepło spalania, chyżość zapłonu, tak, aby przyborów do użytkowania gazu nie potrzeba było zmieniać lub przeregulowywać nanowo.
2) Urządzenie do odtruwania winno być nieskomplikowane i tanie, ze względu na konieczność dostosowania się do budżetu choćby najmniejszej gazowni, oraz łatwe i niekosztowne w obsłudze.
3) Odtruwanie nie powinno, o ile możności, podrażać ceny gazu.
4) Gaz powinien zachować swój charakterystyczny zapach.

Biorąc właśnie powyższe warunki pod uwagę i porównując obie metody katalityczne, zrozumiemy, dlaczego właśnie jednostopniowej użyto do odtruwania gazu w gazowni w Hameln.

Utlenienie CO z parą wodną na bezwodnik węglowy i wodór zachodzi przy wyrobie wodoru. W procesie powyższym mamy do czynienia z dwiema egzotermicznemi reakcjami, odwracalnemi, których szybkość jest jednakowa przy tej samej temperaturze. Temperatura niższa sprzyja wytwarzaniu się bezwodnika węglowego i wodoru, ale reakcja jest powolna. Aby szybkość zwiększyć, wprowadza się katalizator (tlenek żelaza FeO z domieszkami, aktywatorami), który w reakcji zwykle udziału nie bierze, jednak ma tę własność, że wpływa na jej przyśpieszenie. Pozatem można przesunąć równowagę reakcji w kierunku pożądanym przez zmianę stosunku ilościowego jednego z czynników, biorących w niej udział, a więc np. pary wodnej.

Zakłady w Leuna, gdzie do celów wyrobu amonjaku syntetycznego wyrabia się z gazu wodnego duże ilości wodoru, pracują przy nadmiarze pary o temperaturze około 500° i katalizatorze z tlenku żelaza i tlenku chromowego. Natomiast w zakładach »Gesellschaft für Kohlen-Technik« zużywa się bardzo niewiele pary przy temperaturze 400 do 500°, stosując jako katalizator wypalony dolomit, który jednak w tym wypadku bierze udział w reakcji, gdyż absorbuje powstający bezwodnik węglowy, który następnie trzeba znów z niego wypalać. W procesie stosowanym w Leuna pozostają w gazie ślady tlenku węgla, który wymywa się następnie roztworem soli miedziawych, metoda stosowana w »Kohlen-Technik« prowadzi podobno do zupełnego usunięcia tlenku węgla.

W obu wypadkach do odtrucia gazu stosuje się jako katalizatorów materjałów, które nie są zbyt drogie, w obu też obywa się ono bez zbyt dużego zapotrzebowania ciepła, z czem trzeba się liczyć w gazownictwie.

Strata wartości kalorycznej leży w dolnej granicy i wynosi na 1 m³ CO około 465 kcal, czyli przy gazie o 4 200 kcal/m³ i 15% zawartości tlenku węgla 70 kcal na każdy m³, co odpowiada około

1,8% wartości opałowej, przy utrzymaniu ciepła spalania. W tym wypadku następuje pewne rozcieńczenie gazu przez powstały bezwodnik węglowy.

Metody, stosowane w zakładach w Leuna i »Kohlen-Technik«, są — jeżeli chodzi o odtrucie gazu — jednostopniowe, gdyż uzyskuje się odrazu produkt gotowy. Druga faza procesu, wymywanie śladów CO, potrzebna jest tylko do ostatecznego oczyszczenia produktu do pewnych celów, jak w powyższych wypadkach, do wyrobu wodoru przeznaczonego do syntezy NH_3.

Uwodornienie tlenku węgla na metan jest metodą znaną również oddawna. Proces odbywa się w obecności katalizatora niklowego przy temperaturze od 180° do 260°. Mając poddostatkiem wodoru, t. j. w ilości co najmniej 5-krotnej zamiast 3-krotnej, teoretycznie koniecznej, przeprowadza się reakcję bardzo szybko. Metoda ta wymaga bardzo czystego gazu, szczególniej dobrze oczyszczonego z siarki, gdyż ta niszczy katalizator, jak to przedtem wspomniano. Uzyskuje się wtedy zmniejszenie objętości gazu, jak to powiedziano na str. 62, oraz obniżenie ciepła spalania. Przy uwodornianiu tlenku węgla w gazie o wartości opałowej 4 200 kcal/m³ i 15% tlenku węgla, strata ciepła spalania wynosi 392 kcal w każdym m³ gazu, a strata wartości opałowej 322 kcal, t. j. 9,2% względnie 8,5%. Tej metody można używać, jeżeli chodzi o podwyższenie ciepła spalania gazów ubogich, a więc np. wodnego, co kiedyś może być ważne, gdy sprawa używania gazu wodnego jako miejskiego z pewnych powodów, które można przewidzieć już dzisiaj, wejdzie w stadjum realizacji[12]).

Jednak do celów odtruwania gazu miejskiego metoda ta nie jest zbyt nęcąca, gdyż skład gazu zmienia się, co dla celów obecnie istniejących gazowni nie jest rzeczą pożądaną. Przeciwnie, główną zasadą możliwości stosowania odtruwania gazu miejskiego winno być, jak to już powiedziano, założenie, że gaz nie zmieni swych własności dotychczasowych, gdyż chodzi o tysiące aparatów do użytkowania gazu już wypróbowanych i uregulowanych, do których odbiorcy są przyzwyczajeni, a przecież o nich przedewszystkiem pamiętać trzeba. Nadmienić należy, że jeżeli chodzi o chyżość zapłonu, to spada ona przy tej metodzie z 72 cm/sek na 56,5 cm/sek, to znaczy o 21,5%.

Dlatego też do celów praktycznych użyto jednostopniowej metody utleniania tlenku węgla z parą wodną na bezwodnik węglowy i wodór przy jak najmniejszej ilości pary wodnej, co dla gazowni jest rzeczą niezmiernie ważną. Uzyskano też pewny, a przedewszystkiem mało się zużywający i przez to tani katalizator, pracujący bez zarzutu przy temperaturze stosunkowo niewysokiej 400°. Zarzucono też myśl usuwania śladów tlenku węgla, który przy tej metodzie pozostaje w gazie w ilości najwyżej 1%, gdyż ilość taka nie ma wpływu na zdrowie ludzkie (9), a więc gaz otrzymywany w ten sposób można uważać za gaz praktycznie odtruty.

Uzyskuje się przytem ostateczny produkt (t. j. odtruty gaz) odrazu, bez potrzeby dodatkowego wymywania bezwodnika węglowego i bez dodatkowego nawaniania gazu (72), gdyż nie traci on zupełnie swych własności normalnych i swego właściwego zapachu.

Przy konwersji gaz zwiększa swoją objętość, zamiast bowiem cząsteczki objętościowej tlenku węgla powstają dwie cząsteczki mieszaniny wodoru i bezwodnika węglowego. Równocześnie zmniejsza się ciepło spalania. Biorąc pod uwagę gaz o cieple spalania 4 300 kcal w m³ i 16% tlenku węgla, to po usunięciu 15% tego ostatniego, otrzymamy zamiast jednego metra sześciennego gazu trującego 1,15 m³ gazu nietrującego, który wprawdzie w całości będzie miał 4 300 kcal, lecz w każdym m³ będzie: $4\,300 : 1{,}15 = 3\,740$ kcal.

Z tego to względu zastosować trzeba pewne zmiany w stosunku mieszania gazu węglowego z gazem wodnym, co bez trudności przeprowadzić można w każdej gazowni, wytwarzającej gaz mieszany. Uzyskuje się to przez zwiększenie produkcji gazu węglowego i równoczesne zmniejszenie ilości dodawanego gazu wodnego, o ile tenże wyrabiany jest w osobnych generatorach, lub przez skrócenie czasu parowania przy wyrobie gazu mieszanego w komorach względnie w retortach.

Ze stanowiska gospodarczego ma to znaczenie dodatnie, gdyż stosując więcej gazu węglowego, którego jednostka cieplna jest tańsza niż gazu wodnego, uzyskuje się w sumie pewne potanienie produkcji.

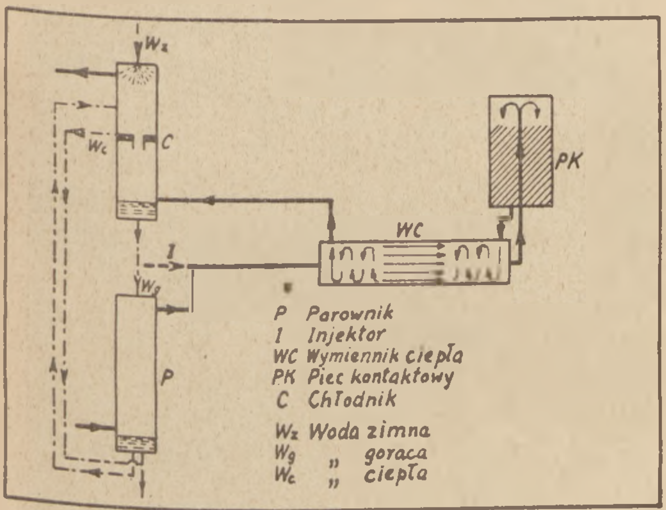
Proces odtruwania jednostopniowego ma przebieg następujący.

Gaz surowy obciąża się odpowiednią ilością pary (oszczędzonej np. przy wyrobie zmniejszonej ilości gazu wodnego) i mieszaninę tę, po podgrzaniu, przepuszcza się przez piec kontaktowy, zawierający katalizator, w temperaturze 400° do 420°. Po opuszczeniu pieca kontaktowego wykorzystuje się

[12]) Metoda dwustopniowego usuwania tlenku węgla z gazu podana przy omawianiu systemu Bössner-Marischka.

ciepło już nietrującego gazu do podgrzewania dalszych ilości mieszaniny gazu i pary, wywołując przytem oziębienie gazu odtrutego i uwolnienie go od nadmiaru pary wodnej drogą kondensacji.

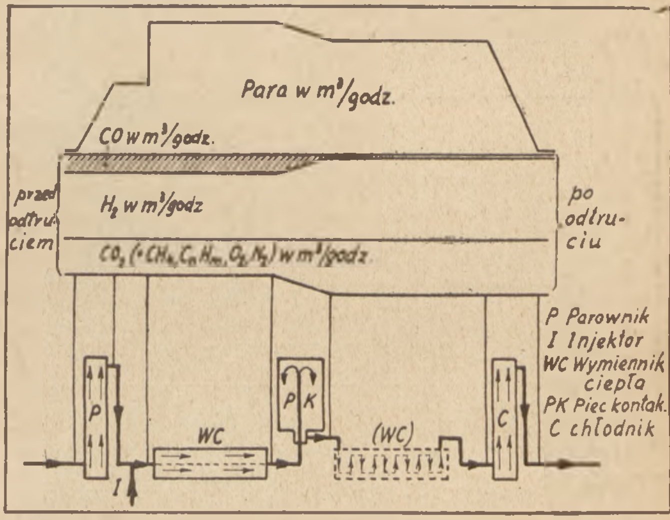
Aparatura (rys. 2) składa się z walcowego (kolumnowego) parownika (P), w którym surowy



Rys. 2. *Szemat jednostopniowej metody odtruwania gazu syst. dra W. Bertelsmanna.*

gaz obciąża się parą przez skrapianie go od góry gorącą wodą (75⁰), podczas gdy gaz wznosi się od dołu ku górze. Nadmiar znacznie już oziębionej wody odpływa dołem. Obciążony parą gaz przechodzi do przewodu, w którym po raz drugi zapomocą inżektora nasyca się parą wodną, która ułatwia dalszą drogę mieszaniny gazu z parą do wymiennika ciepła (WC), gdzie przepływa przez szereg rurek o małym przekroju. Rurki te z zewnątrz ogrzewane są już skonwertowanym gazem, zmieszanym jeszcze z parą, który wraca z pieca kontaktowego. Z wymiennika ciepła znacznie podgrzana mieszanina wchodzi do pieca kontaktowego, gdzie następuje opisany poprzednio proces, podczas którego tlenek węgla w obecności katalizatora łączy się z 6-krotną ilością pary. W drodze powrotnej traci swe ciepło, jak wyżej opisano, w wymienniku, krążąc dokoła rurek, przez które przechodzi świeża mieszanina gazów. Stąd płynie do kolumny drugiej, chłodnika (C), oziębianego wodą, użytą poprzednio w parowniku. W chłodniku traci nadmiar pary wodnej, która kondensuje się i służy jako gorąca woda do natrysku w parowniku. W górnej części chłodnika gaz dochładza się ostatecznie zimną wodą, a stąd idzie do oczyszczalnika, gdzie traci siarkę organiczną i ślady siarkowodoru. Na tem proces kończy się — gaz odtruty idzie do zbiorników.

Zmiany objętościowe, zachodzące w gazie przy odtruwaniu, przedstawione są na rys. 3-cim. Na rysunku tym na dole wprowadzono schemat aparatów, z którego widać podwójne działanie wymiennika ciepła.



Rys. 3. *Szemat zmian objętościowych składników gazu w aparaturze dra W. Bertelsmanna.*

Średni skład gazu, jego ciepło spalania, ciężar właściwy w gazowni w Hameln jest następujący:

	Gaz przed wprowadzeniem odtruwania	Mieszanina przeznaczona do odtrucia	Gaz po odtruciu
tlenek węgla (CO)	21,4 %	15,0 %	1,0 %
wodór (H_2)	53,8 %	57,0 %	63,3 %
metan (CH_4)	14,7 %	19,2 %	17,5 %
ciężkie węglowodory (C_nH_m)	1,7 %	2,1 %	1,8 %
bezwodnik węglowy (CO_2)	2,8 %	2,5 %	13,3 %
tlen (O_2)	0,6 %	0,5 %	0,2 %
azot (N_2)	5,0 %	3,7 %	2,9 %
ciepło spalania	4 300 kcal	4 700 kcal	4 200 kcal
ciężar właściwy	0,46	0,43	0,46
Również zmieniają się składniki uboczne:			
NH_3		bez zmiany	
HCN g/100 m³	12,2		3,6
$C_{10}H_8$ g/100 m³	13,7		6,3
org. S g/100 m³	25 (po czyszcz.)		3,6 (po czyszcz.)
benzol		bez zmiany	

Co do ciepła spalania, to jeszcze należy zaznaczyć, że pomiary gazu w Hameln, wykonywane samoczynnym kalorymetrem Junkersa, wskazywały od początku ruchu wahania najwyżej między 4 200 ÷ 4 225 kcal, co stanowczo na jakość gazu nie wpływa i poza obowiązujące normy nie wykracza.

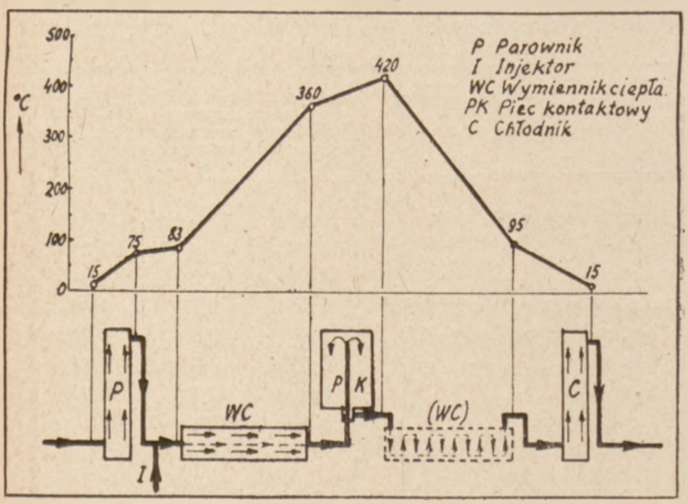
Przy odtruwaniu gazu zmieniają się również granice wybuchowości, a to w kierunku ich zwężenia, na co wpływa głównie zawartość obojętnych gazów w gazie odtrutym.

F. Schuster (104) i H. Le Chatelier podają poniższą tablicę wybuchowości gazu świetlnego oraz gazu odtrutego metodą »Gesellschaft für Gasentgiftung« (Gesent) oraz metodami W. J. Müllera:

Granica wybuchowości	Gaz świetlny nieodtruty	Gaz odtruty przy zawartości 1% CO		
		Metoda Gesent (»N. P. G.«)	Metoda W. J. Müllera	
			bez wykorzystania CO_2	przy wykorzystaniu CO_2
górna %	36,4	31,9	36,2	37,8
dolna %	9,9	9,8	9,3	9,0
zakres %	26,5	22,1	26,9	28,8

R. Mezger (8, str. 601) podaje jako granice wybuchowości gazu odtrutego 8,0 : 29,3%.

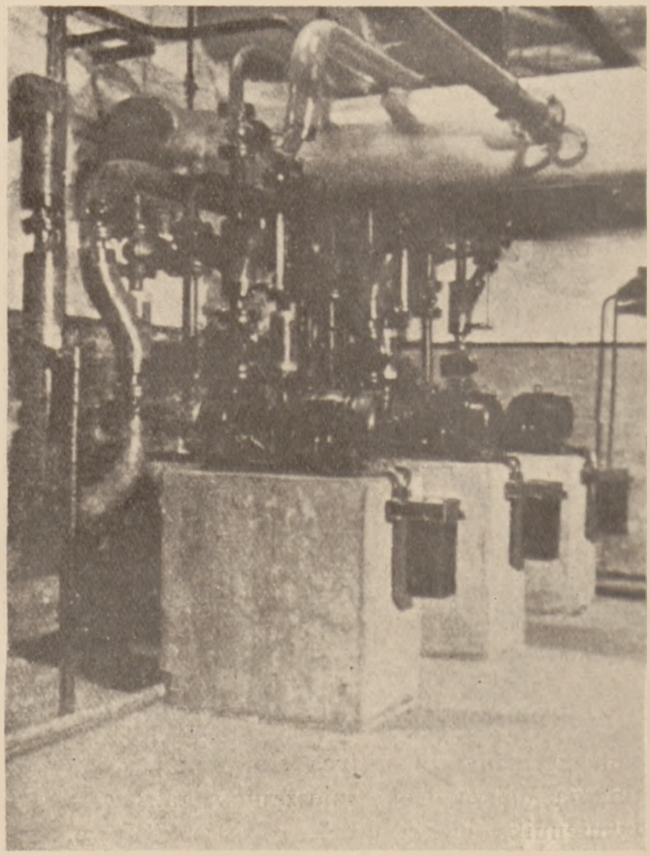
Przebieg zmian temperatury przy odtruwaniu gazu widzimy na rysunku 4. Przy skrapianiu gazu



Rys. 4. *Szemat zmian temperatury w aparaturze dra W. Bertelsmanna.*

gorącą wodą i obciążeniu go parą temperatura wzrasta do 75° C, przy powtórnem nasycaniu parą do 83°. W wymienniku gaz nasycony uzyskuje temperaturę do 360°, a w piecu kontaktowym przy reakcji dochodzi do 420°, co jest najwyższą temperaturą w całym procesie. Temperaturę tę uzyskano początkowo przez nagrzewanie elektryczne (przy uruchomieniu pieca kontaktowego). Obecnie wewnętrzne ogrzewanie uskutecznia się przez doprowadzenie 1½% powietrza i spalenie pewnej ilości gazu. Przy powtórnem przejściu przez wymiennik ciepła temperatura mieszaniny spada do 95°, a z chłodnika wychodzi gaz skonwertowany, oziębiony do 15° C.

Całe urządzenie uzupełniają jeszcze dwie pompy (rys. 5) o napędzie elektrycznym, jedna do wody

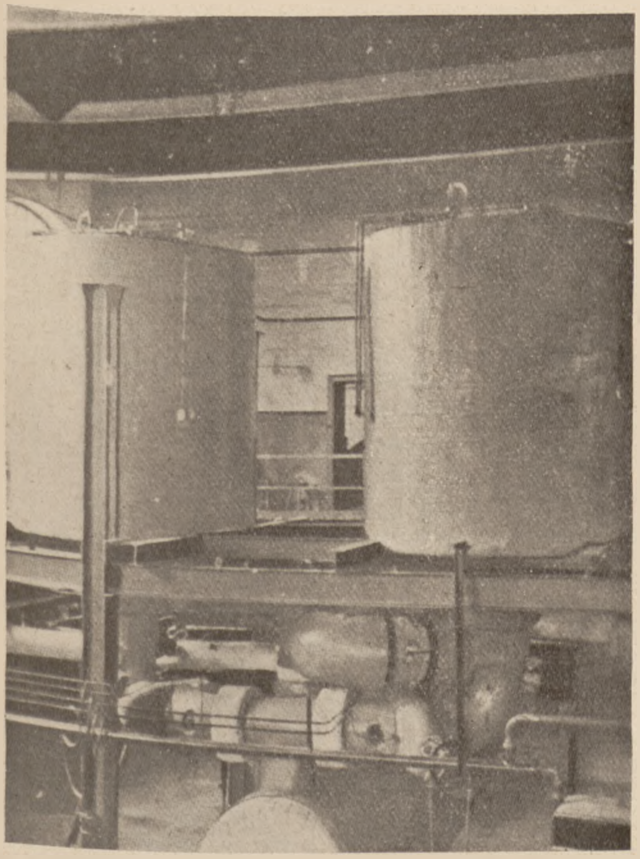


Rys. 5. *Pompy w gazowni w Hameln.*

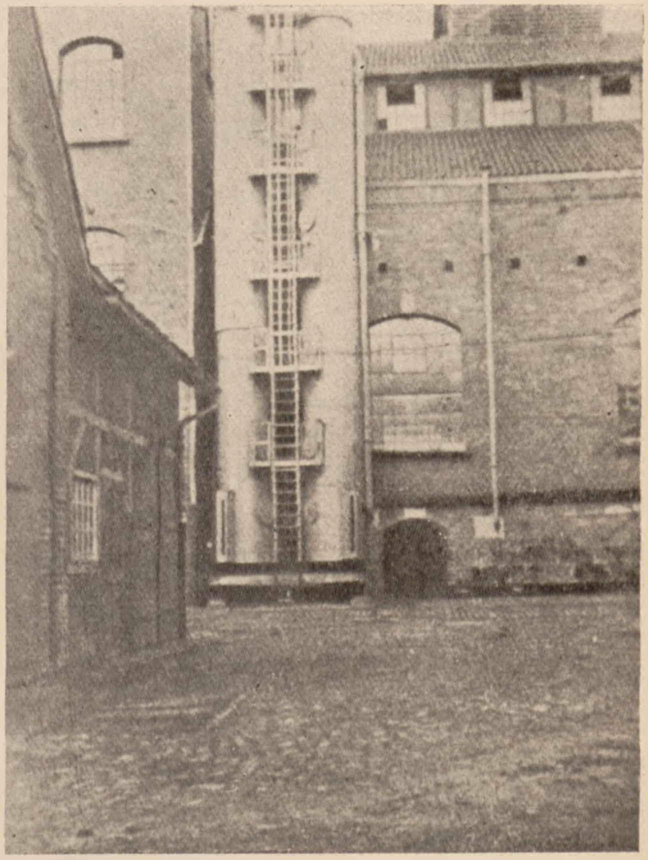
gorącej dla parownika, druga do zimnej dla chłodnika. Trzecia pompa stanowi rezerwę. Woda w całem urządzeniu ma bieg ciągły. Strumień zimnej wody dodaje się tylko na chłodniku.

Zewnętrzny wygląd urządzenia przedstawiają rysunki: 6 — piece kontaktowe, 7 — wymiennik ciepła, 8 — obie kolumny, chłodnik i parownik.

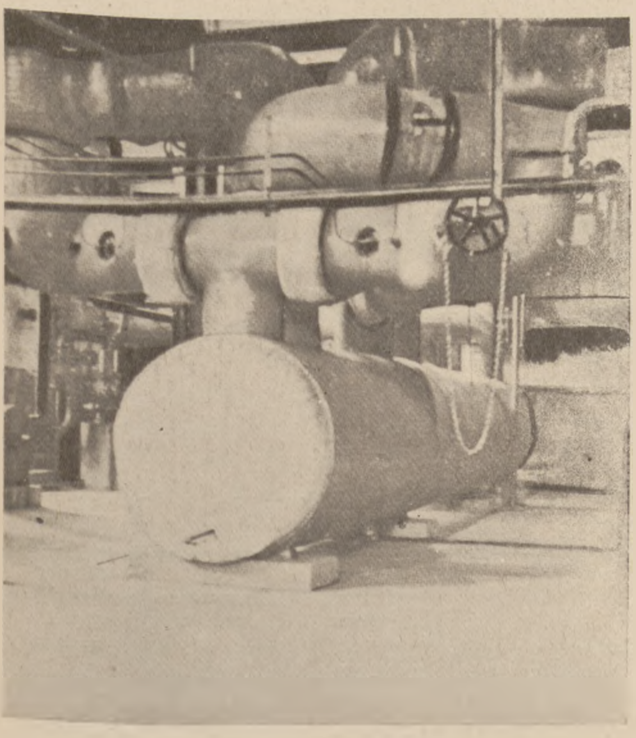
Jak z powyższego widać, urządzenie jest całkiem proste i dla gazowni w Hameln, która produkuje około 3 200 000 m³ gazu rocznie, kosztowało około 35 000 marek niemieckich. Trzeba też wziąć pod uwagę, że jest to pierwsze w świecie urządzenie tego rodzaju. Przy seryjnej fabrykacji cena ta znacznie spadnie, szczególniej po dokonaniu pewnych zmian, a przedewszystkiem zmniejszeniu całej instalacji, która w Hameln okazała się za duża.



Rys. 6. *Piece kontaktowe w gazowni w Hameln.*



Rys. 8. *Chłodnik i parownik w gazowni w Hameln.*

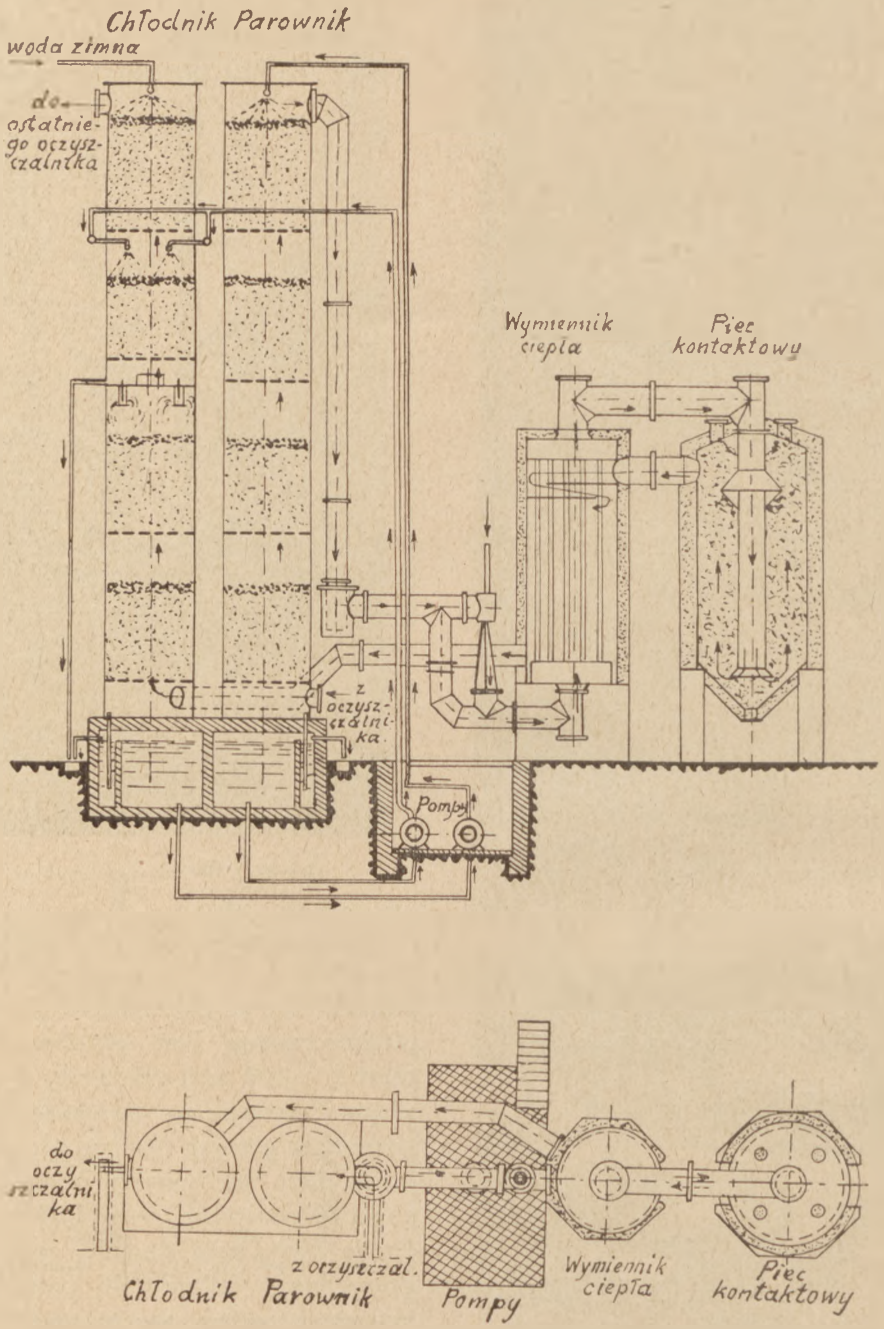


Rys. 7. *Wymiennik ciepła w gazowni w Hameln.*

Naturalnie, jak przy każdej rzeczy nowej i w Hameln były początkowo pewne usterki. Np. okazało się, że ogrzewanie pieców kontaktowych elektrycznością jest kosztowne w ruchu i zbyteczne, to też termoelementy z biegiem czasu usunięto i zastąpiono opalaniem gazem oraz dopuszczaniem gorącej pary po raz trzeci. Zmiany te pozwolą przy następnych nowych urządzeniach na znaczne obniżenie ceny budowy oraz potanienie ruchu przez zmniejszenie zapotrzebowania prądu, potrzebnego jedynie do pomp. Na zasadzie najnowszych badań, przeprowadzonych we wrześniu 1935 r., okazało się, że wystarczy tylko jeden piec kontaktowy, w którym masa kontaktowa może być wymieniana podczas ruchu (rys. 9). Piec ten nie będzie miał na przyszłość żadnego dodatkowego ogrzewania, gdyż proces katalizacji odbywa się egzotermicznie.

Urządzenie do odtruwania nie wymaga specjalnego nadzoru. Kontrolować należy tylko temperaturę i pompy.

Wyniki gospodarcze, wedle danych udzielonych przez dra W. Bertelsmanna (27 i 41)



Rys. 9. *Urządzenie do odtruwania gazu w gazowni w Hameln.*

i dyrektora tamtejszej gazowni dra H. C. Gerdesa (73), przedstawiają się następująco:

Gazownia w Hameln (30 000 mieszkańców) wyrobiła w r. 1933/34 normalnego gazu 3 204 260 m³, o składzie mniej więcej 58% (1 899 385 m³) gazu węglowego i 42% (1 304 875 m³) gazu wodnego.

Wziąwszy pod uwagę, że przy konwersji następuje zwiększenie objętości gazu mniej więcej o 13%, należało zmienić w mieszaninie stosunek gazu węglowego do wodnego w następujący sposób:

	Przed odtruwaniem	Po odtruwaniu okrągło	Różnica w okrągłych cyfrach
Całkowita roczna produkcja gazu	3 204 260 m³	3 200 000 m³	—
z tego gaz węglowy	1 899 385 „	2 070 000 „	+170 000 m³
„ „ wodny	1 304 875 „	760 000 „	—540 000 „
przyrost podczas konwersji	—	370 000 „	+370 000 „

Dr Gerdes (73) podaje dwa obliczenia wyników gospodarczych: pierwsze – przy uwzględnieniu pierwotnego ogrzewania pieców kontaktowych zapomocą prądu, drugie zaś przy opalaniu tychże pieców gazem.

W pierwszem obliczeniu dr Gerdes przyjął, że zwiększenie objętości gazu przy konwersji wynosi tylko 10%, a to w celu zwiększenia pewności obliczenia. Koszt rocznej produkcji gazu wyniesie wówczas:

	Przed odtruwaniem		Po urządzeniu odtruwania	
	RM	na 1 m³ fen	RM	na 1 m³ fen
Wyrób gazu węglowego	180 463,26	5,64	190 600	5,96
„ „ wodnego	42 905,23	1,34	25 190	0,79
Chłodzenie, oczyszczanie i t. p. gazu	15 437,88	0,48	15 500	0,49
Przeróbka koksu	4 502,53	0,14	4 900	0,15
Wyrób amonjaku i t. p.	7 122,40	0,22	7 820	0,25
Ogólne koszty	12 431,93	0,39	12 500	0,39
Razem . .		8,21		8,03
Za produkty uboczne odlicza się		4,36		4,68
Koszta własne wyrobu 1 m³ gazu loco zbiornik		3,85		3,35

Widzimy z tego, że wydatki na gaz węglowy zwiększyły się o prawie 10 000 RM, wydatki zaś na gaz wodny zmniejszyły się prawie o 18 000 RM. Zresztą zmiany są minimalne, nawet przy przeróbce koksu, którego wyrabia się więcej spowodu powiększenia produkcji gazu węglowego.

Koszta wyrobu gazu odtrutego w wysokości 3,35 fen nie obejmują kosztów ruchu i amortyzacji urządzenia do odtruwania oraz licencji, na to jednak pozostaje do dyspozycji 0,50 fen. Te brakujące koszta podaje dr Gerdes i dr Schuster w obliczeniu drugiem, przy uwzględnieniu wzrostu objętości gazu przez konwersję o 13% i opalania gazem, a mianowicie:

Wyrób gazu węglowego 1 899 385 m³: RM 180 463,26 czyli	9,50 fen/m³
Dochód faktyczny za produkty uboczne: RM 137 975,45 czyli	7,32 „
Gaz węglowy loco piec	2,18 fen/m³
Przy 170 000 m³ gazu dodatkowo wyrobionego odpada robocizna przy piecach, ponieważ ilość robotników się nie zmieniła	0,48 „
Zatem wyrób nadwyżki gazu węglowego kosztuje: RM 2 890 czyli	1,70 fen/m³.

Koszt wyrobu gazu wodnego w ilości 1 304 875 m³ wynosi RM 42 905,23 czyli 3,29 fen/m³.

Wyrabia się go o 540 000 m³ mniej, co czyni RM 17 766.

Zatem przesunięcie w produkcji obu rodzajów gazu kosztuje o 17 766 RM mniej 2 890 RM, czyli o RM 14 876 mniej, skąd w przeliczeniu na roczną produkcję 3 200 000 m³ gazu miejskiego, otrzymuje się na 1 m³ 0,465 fen, które są do dyspozycji na konto odtruwania gazu.

Po drugiej stronie należy zaliczyć koszta ruchu urządzenia do odtruwania gazu wraz opałem, zamiast ogrzewania prądem:

opał gazem	0,036 fen/m³
para	0,168 „
prąd do pomp	0,038 „
razem	0,242 fen/m³
obsługa kapitału	0,125 „
masa kontaktowa według gwarancji	0,030 „
razem koszta odtruwania gazu bez kosztów licencji	0,397 fen/m³.

Z powyższego obliczenia wynika, że koszt wyrobu 1 m³ gazu odtrutego jest mniejszy od kosztu wyrobu 1 m³ gazu trującego, a mianowicie:

0,465 fen/m³
mniej 0,397 „
0,068 fen/m³.

Widzimy stąd, że zastosowanie odtruwania gazu stanowi potanienie produkcji [13]).

Należy zaznaczyć, że urządzenie w gazowni w Hameln działa bez zarzutu, przyczem nie było trudności przy sprzedaży zwiększonej ilości wyrobionego koksu.

Odtruwanie gazu daje i inne korzyści, które również posiadają wagę nie mniejszą niż samo odtruwanie, a to pod względem czystości gazu. Przedewszystkiem przy konwersji, przez zetknięcie się z katalizatorem w obecności wodoru, gaz traci 90% siarki organicznej, która — jak wiadomo — nie da się zwykle zupełnie wyeliminować. W piecu kontaktowym zamienia się ona na siarkowodór, który łatwo można usunąć. W tym celu urządzenie do odtruwania włącza się przed ostatnim czyszczalnikiem, w którym masę czyszczącą odnawiać wystarczy stosunkowo bardzo rzadko, gdyż ilość siar-

[13]) Cenę gazu w Hameln, wynoszącą przed zastosowaniem odtrucia 16,7 fen za 1 m³, po zastosowaniu odtrucia obniżono o 1 fen.

kowodoru w gazie odtrutym nie przewyższa 30 g w 100 m³ gazu.

Urządzenie do odtruwania oddziaływuje również na czystość benzolu. Próbki benzolu, uzyskiwane przy pomocy węgla aktywowanego, wykazywały przy analizie zawartość zaledwie 0,3% siarki, t. j. odpowiednio 0,8% tiofenu; przy ilościowem oznaczeniu metodą Denigésa znaleziono tylko 0,7% tiofenu, a dwusiarczku węgla wogóle nie można było oznaczyć.

Wedle ostatnich (październik, listopad 1935) doświadczeń dra Schustera (74) w Hameln, ślady SO_2 znikły zupełnie. Gumowate wydzieliny spadły z 650 na 45. Węgiel aktywowany do wymywania benzolu trwał 4 razy dłużej, przez co koszta tegoż spadły z 1 fen na 0,25 fen/kg benzolu. Podobnie przy wymywaniu benzolu zapomocą oleju okazało się, że ten ostatni nie gęstnieje tak prędko i działa znacznie dłużej.

Pozatem proces odtruwania wpływa na zmniejszenie zawartości cyjanu i naftalenu w gazie. Ma to duże znaczenie ze względu na utrzymanie sieci rur. Gaz traci przy odtruwaniu ślady smoły i wysokomolekularne węglowodory, jak styrol i inden, które — jak wiadomo — powodują tworzenie się gumowatych osadów w przewodach gazowych, będących wraz z naftalenem powodem zatkań i nienormalnego działania gazomierzy.

Te wszystkie wyniki przy odtruwaniu upoważniają do twierdzenia, że odtruwanie jest w całem tego słowa znaczeniu dokładnem oczyszczaniem gazu i benzolu, które daje gospodarczo znakomite wyniki.

Wedle obliczeń, dokonanych przez Niemiecki Instytut Gazowy w Karlsruhe (75) na podstawie ankiety z r. 1932, rozesłanej do 43 gazowni, ustalono, że koszty usuwania zanieczyszczeń oraz zatkań w przewodach gazowych i gazomierzach wynoszą na każdy 1 m³ przepływającego gazu 0,2 do 0,3 fen. Szczegółowe obliczenie podaje załączona tabela.

Wyniki powyższe potwierdzają też obliczenia H. Brücknera i W. Ludewiga (77).

Dr Inż. G. W. Anderson z Londynu (78) oblicza następujące oszczędności na kosztach ruchu przy dokładnem oczyszczeniu i suszeniu gazu np. metodą W. C. Holmesa. Koszta wraz z utrzymaniem aparatów i 12,5% amortyzacją itp. wahają się od 19,6 do 50,25 fen na 1 000 m³ gazu (przyczem gaz traci na ciężarze około ½ do 1%). Opróżnianie zbiorników (syfonów) wynosi 0,014 ÷ 0,017 fen/m³,

	Średnie koszty w gazowni z rocznem oddaniem gazu w miljonach m³		
	50	10÷50	10
Ilość gazowni, których dane uwzględniono	13	22	8
Naprawy gazociągów wskutek korozji przewodów fen*)	4,9	31,5	42,9
Usuwanie z przewodów zatkań powodowanych przez rdzę i naftalen fen	13,0	13,9	12,8
To samo z latarń i palników fen	8,1	27,3	30,6
Przeczyszczanie dopływów i urządzeń domowych fen	31,5	66,3	41,3
Razem . . .	57,5	139,0	127,6
Zanieczyszczanie gazomierzy bez uwzględnienia ich wielkości (76)	153,3	153,3	153,3
	210,8	292,2	280,9
Uwaga: Średnia pomiędzy gazownią w Berlinie a danemi Harriesa wynosi: Berlin — 0,0126 Harries — 0,294 Razem 0,3066 : 2 0,1533 na 1 m³	czyli na 1 m³ gazu		
	0,2 fen	0,3 fen	0,3 fen

*) Na 1 000 m³ gazu oddanego w roku.

utrzymanie i kontrola techniczna gazomierzy kosztowała przed dokładnem oczyszczeniem i suszeniem gazu 0,333 fen/m³, potem zaś 0,0111 fen/m³, przeczyszczanie gazociągów 0,02 do 0,03 fen/m³. Tu trzeba zauważyć, że o ile dokładne oczyszczanie gazu daje doskonałe wyniki, to suszenie powoduje w niektórych wypadkach zwiększenie się zatkań rurociągów. Przyczyny tego zjawiska są w badaniu. Na podstawie powyższego dr Anderson dochodzi do wniosku, że oszczędności na wypróżnianiu syfonów i usuwaniu zatkań rurociągów opłacają większość wydatków na dokładne oczyszczenie gazu, tak, że oszczędności uzyskane tą drogą mogą być książkowane jako zyski. W praktyce w Anglji — jak stwierdza dr Anderson — zysk ten, z doliczeniem oszczędności, uzyskanych na utrzymaniu gazomierzy, przenosi powyżej podane koszty oczyszczenia 3 ÷ 5-krotnie.

W Polsce koszta te niestety dotąd nie są zestawione i dlatego też nie uwzględnia się ich w obliczaniu kosztów własnych produkcji gazu. W dzisiejszych czasach, gdzie z każdym groszem liczyć się należy, pozycje te winny być jednak stanowczo brane pod uwagę.

Dla gazowni, produkującej na dobę 10 000 m^3 gazu o cieple spalania 4 200 kcal, podaje dr Bertelsmann (79) następującą kalkulację odtrucia gazu.

	Przed odtruwaniem	Po zastosowaniu odtruwania
Wyrób gazu węglowego m^3	5 800	6 500
„ „ wodnego m^3	4 200	2 350
Zysk na konwersji m^3	—	1 150
Razem m^3	10 000	10 000

Podstawowe dane dla ruchu:

uzysk gazu węglowego	300 m^3/t węgla
„ koksu przy odgazowywaniu z uwzględnieniem podpału	600 kg/t węgla
koks do wyrobu gazu wodnego 130 kg	0,6 kg/m^3 gazu
cena węgla	20 RM/t
„ koksu	28 RM/t
„ smoły surowej	40 RM/t
„ pary	4 RM/t
„ prądu	0,05 RM/kWh
„ wody do chłodzenia	0,05 RM/m^3
koszt budowy urządzenia do odtruwania mniej więcej	35 000 RM
cena masy kontaktowej	400 RM/m^3.

Zapotrzebowanie przedstawia się następująco:

para do konwersji	0,4 kg/m^3 gazu
prąd tylko do pomp	75 kWh/24 godz
woda chłodząca	30 m^3/24 „
masa kontaktowa	4 m^3 na rok.

Koszta ruchu urządzenia do odtruwania wynoszą rocznie:

amortyzacja i oprocentowanie urządzenia:

8% od 35 000 RM	RM	2 800
zużycie masy kontaktowej 4×400 RM	„	1 600
„ pary $0{,}4 \times 10000 \times \frac{365}{1000} \times 4$ RM	„	5 840
„ prądu 75×365×0,05 RM . .	„	1 370
„ wody do chłodzenia 30×365×0,05	„	547
Razem	RM	12 157

Wyrób roczny 10 000 m^3 gazu × 365 = 3 650 000 m^3

$$\frac{12\,157 \text{ RM}}{3\,650\,000} = 0{,}333 \text{ fen}/m^3.$$

Od tego należy odliczyć oszczędności uzyskane przez zwiększoną czystość gazu 0,3 fen/m^3 [14]).

Uwzględnić trzeba dalej zmniejszenie niepokrytych kosztów węgla, a mianowicie:

Przed zastosowaniem odtruwania zużywano na dobę przy produkcji 10 000 m^3:

19,33 t węgla	×20 RM		386,60 RM
9,08 t koksu	×28 „	254,20 RM	
0,77 t smoły surowej	×40 „	30,80 „	285,00 „
		niepokryte	101,60 RM

Po wprowadzeniu odtruwania:

21,67 t węgla	×20 RM		433,40 RM
11,59 t koksu	×28 „	324,50 RM	
0,87 t smoły surowej	×40 „	34,80 „	359,30 „
		niepokryte	74,10 RM

a zatem 101,60 RM
74,10 „ = 27,50 RM/10 000 m^3 gazu

czyli 0,275 fen na 1 m^3 gazu,

do czego dodać należy 0,3 „ „ „ uzyskane przez większą czystość gazu

razem 0,575 fen na 1 m^3.

Odtruwanie zatem daje zysk	0,575 fen na 1 m^3
od tego koszta produkcji	0,333 „ „ „
	0,242 fen na 1 m^3.

W liczbie tej nie uwzględniono kosztów licencji, która wynosi w Niemczech około 0,1 fen na 1 m^3 gazu [15]). Gazownia więc w Niemczech, produkująca około 10 000 m^3 gazu na dobę, zarobi na odtruwaniu gazu 0,142 fen/m^3, już po odliczeniu wszelkich kosztów (80).

Gazownia w Hameln posiada osobną baterję do wyrobu gazu wodnego, zachodzi więc pytanie, czy system ten zastosować się da i w innych gazowniach, np. wyrabiających tylko gaz węglowy lub w koksowniach. Dr Bertelsmann oraz dr Schuster stwierdzają, że wystarczy zmniejszyć ssanie i odpowiednio uregulować ssaki. Jeżeli gaz wodny wyrabiany jest bezpośrednio w komorach lub retortach, to zupełnie wystarczy zmniejszyć odpowiednio okresy parowania, a otrzymamy mieszaninę właściwą do odtruwania.

---

[14]) Patrz strona 70.

[15]) Koszta licencji w Polsce będą się kalkulowały mniej więcej na 0,17 grosza, zależnie od wielkości produkcji gazu mogą być ewent. mniejsze.

Wytwarzanie tej mieszaniny t. zw. gazu wstępnego zobrazują poniższe przykłady.

Średni skład gazów wytwarzanych w gazowniach jest następujący:

Średni skład gazów	Gaz węglowy	Gaz wodny	Gaz generatorowy	
			wprost z generatorów	przez przepuszczanie spalin przez rozżarzony koks
CO %	6,0	40,0	26,0	24,0
H_2 %	54,0	50,0	12,0	5,0
CH_4 %	27,5	—	—	—
$C_n H_m$ %	2,3	—	—	—
CO_2 %	3,0	4,0	5,0	6,0
N_2 %	7,2	6,0	57,0	65,0
ciepło spalania kcal/m³	5 050	2 740	1 160	885
wydajność m³/t węgla	320	—	—	—

Gaz wodny wyrabiany w generatorach osobnych czy też wprost w retortach (komorach) przy ruchu mokrym ma skład prawie ten sam, natomiast skład gazów generatorowych znacznie się zmienia.

Zależnie od użycia do wytwarzania gazu wstępnego wspomnianych gazów, mogą zajść poniższe ewentualności.

1) Mieszanina gazu węglowego i wodnego:

Skład gazu	Gaz normalny nieodtruty	Gaz wstępny	Gaz odtruty
gaz węglowy %	67,5	86,0	78,3
„ wodny %	32,5	14,0	12,8
zysk na odtruciu %	—	—	8,9
CO %	17,1	10,8	1,0
H_2 %	52,7	53,5	57,6
CH_4 %	18,6	23,7	21,6
$C_n H_m$ %	1,6	2,0	1,8
CO_2 %	3,3	3,1	11,7
N_2 %	6,7	6,9	6,3
ciepło spalania kcal/m³	4 300	4 725	4 300
wydajność m³/t węgla	374	373	408

2) Mieszanina gazu węglowego i generatorowego (wprost z generatora):

Skład gazu	Gaz normalny nieodtruty	Gaz wstępny	Gaz odtruty
gaz węglowy %	80,7	88,4	82,5
„ gener. %	19,3	11,6	10,8
zysk na odtruciu %	—	—	6,7
CO %	9,9	8,3	1,0
H_2 %	45,9	49,2	52,6
CH_4 %	22,2	24,3	22,7
$C_n H_m$ %	1,9	2,1	2,0
CO_2 %	3,4	3,3	9,8
N_2 %	16,7	12,8	11,9
ciepło spalania kcal/m³	4 300	4 600	4 300
wydajność m³/t węgla	396	362	388

3) Mieszanina gazu węglowego z gazem generatorowym powstałym przez przepuszczanie spalin przez rozżarzony koks:

Skład gazu	Gaz normalny nieodtruty	Gaz wstępny	Gaz odtruty
gaz węglowy %	82,0	88,9	83,2
„ gener. %	18,0	11,1	10,4
zysk na odtruciu %	—	—	6,4
CO %	9,2	7,9	1,0
H_2 %	45,2	48,6	52,0
CH_4 %	22,6	24,5	22,9
$C_n H_m$ %	2,0	2,2	2,0
CO_2 %	3,5	3,3	9,5
N_2 %	17,5	13,5	12,6
ciepło spalania kcal/m³	4 300	4 590	4 300
wydajność m³/t węgla	390	360	384

Z powyższego widać, że wytwarzanie gazu wstępnego nie jest zbyt skomplikowane.

Przeprowadzając kolejno analizy gazu końcowego, łatwo dowieść można, że gaz odtruty zawsze się da utrzymać w możliwie korzystnym składzie, jaki w danej gazowni jest potrzebny.

Dla obliczenia nadwyżki węgla, który trzeba zgazować, aby otrzymać odpowiedni gaz wstępny, posłużyć mogą następujące dane:

Odgazowanie (wyrób czystego gazu węglowego):

uzysk koksu	720	kg/t węgla
koks na podpał	140	„ „
uzysk smoły surowej	45	„ „
„ benzolu surowego	5	„ „

Wyrób gazu wodnego:

koks na czysty węgiel w gazie wodnym	0,23	kg/m³ gazu wodnego
koks do wyrobu pary	0,12	„ „ „
„ na podpał	0,25	„ „ „
całkowite zużycie koksu	0,60	kg/m³ gazu wodnego

Wyrób gazu generatorowego:

a) uzyskanego wprost w generatorach:
całkowite zużycie koksu 0,2 kg/m³ gazu gen.

b) uzyskanego przez przepuszczanie spalin przez rozżarzony koks:

koks na czysty węgiel w gazie gen.	0,078	kg/m³ gazu gen.
koks zużyty na przeprowadzenie procesu	0,052	kg/m³ gazu gen.
całkowite zużycie koksu	0,130	kg/m³ gazu gen.

Na podstawie powyższych tablic można ułożyć następujący rozdział węgla i koksu na każde 10 000 m³ gazu miejskiego.

a) Gaz mieszany z gazu węglowego i wodnego:

	Gaz normalny nieodtruty			Gaz odtruty		
ilość ładowanego węgla t		21,10			24,50	
uzysk koksu przy odgazowaniu t			15,20			17,65
podpał przy odgazowaniu t	2,95	3,76	4,90	3,43	3,75	4,20
podpał przy gazie wodnym t	0,81			0,32		
koks do wyrobu gazu wodnego t	1,14			0,45		
koks do dyspozycji (sprzedaż itp.) t			10,30			13,45

b) Gaz mieszany z gazu węglowego i generatorowego wprost z generatora:

	Gaz normalny nieodtruty			Gaz odtruty		
ilość ładowanego węgla t		25,22			25,78	
uzysk koksu przy odgazowaniu t			18,16			18,56
podpał przy odgazowaniu t	3,53		3,92	3,61		3,83
koks do generatora t	0,39			0,22		
koks do dyspozycji (sprzedaż itp.) t			14,24			14,73

c) Gaz mieszany z gazu węglowego i generatorowego, powstałego przez przepuszczanie spalin przez rozżarzony koks:

	Gaz normalny nieodtruty			Gaz odtruty		
ilość ładowanego węgla t		25,62			26,00	
uzysk koksu przy odgazowaniu t			18,45			18,72
podpał przy odgazowaniu t	3,59	3,69	3,83	3,64	3,70	3,78
podpał dla wyrobu gazu generator. t	0,10			0,06		
koks do generatora t	0,14			0,08		
koks do dyspozycji (sprzedaż itp.) t			14,62			14,94

Widzimy z powyższego, że ilość węgla do wyrobu gazu zwiększa się tylko nieznacznie i nie może spowodować konieczności powiększania pieców.

Szczególniej korzystne jest stosowanie odtruwania w gazowniach posiadających piece, w których gaz dodatkowy wyrabia się bezpośrednio w retortach względnie komorach. Zyskuje się wówczas także na podpale. Korzyści, które osiągnąć można przy ruchu mokrym pieców np. pionowych, widać na następującym przykładzie. Przypuśćmy, że będziemy piec o 18 godzinnym czasie gazowania (przed zaprowadzeniem odtruwania gazu) prowadzić przez 12 godzin na sucho, t. j. bez doprowadzenia pary, a przez 6 godzin z doprowadzeniem tejże (t. j. na mokro), to po urządzeniu od-

truwania potrzeba go na mokro prowadzić tylko 2,5 godziny. Czas zatem gazowania skraca się do 14,5 godzin, przez co poprawia się, jak wiadomo, i jakość koksu (staje się on przedewszystkiem twardszy). Sprawność pieca wzrasta do 124%, podczas gdy ilość węgla, którą trzeba zgazować dla uzyskania gazu odtrutego, wzrasta tylko na 116%, czyli o 8% mniej. Wskutek tego uzyskuje się pewną rezerwę pieca, albo też można więcej gazu wyrobić, co ma wielkie znaczenie dla ruchu, jak i dla ogólnej gospodarki zakładu. Biorąc pod uwagę zwiększenie się sprawności pieca przez skrócenie czasu parowania, pamiętać należy o tem, że rozkład pary pogarsza się zawsze z przedłużeniem czasu parowania, tworzy się zatem mniej gazu wodnego. Przyczyna tego zjawiska leży w powiększeniu się pojemności naczynia destylacyjnego, przez zmniejszenie się ilości odgazowanego koksu, dalej w zmniejszeniu się aktywności koksu, która — jak wiadomo — jest największa początkowo, wreszcie w spadku temperatury tegoż. Te zjawiska tłumaczą też dostatecznie oszczędność na podpale, jaką daje skrócenie czasu parowania, stosowane przy wyrobie gazu odtrutego.

Rozpatrując zalety odtruwania zastosowanego w gazowni w Hameln, nie można przejść do porządku dziennego nad jej stronami, które przez niektórych fachowców uważane są za słabe (81).

Pierwszą wadą ma być zwiększona ilość węgla, który należy odgazować, chcąc uzyskać mieszaninę gazu nadającą się do odtrucia. Podnoszono obawy, że z tego powodu trzeba będzie powiększyć instalacje piecowe, chcąc mieć tę samą wydajność gazowni. Byłoby to może słuszne, gdyby gazownie nie posiadały rezerwy i gdyby piece były przeciążone. W Niemczech fakt ten nie zachodzi, nie zachodzi on tem bardziej w Polsce. Jeżeli ogólna kalkulacja wskazuje, że ogólny koszt wyrobu gazu odtrutego jest niższy od gazu nietrującego, to przecież nic to gazowni nie zaszkodzi, gdy więcej węgla przerobi. Posiada wówczas więcej produktów ubocznych, dających bezpośrednio dochody, jak smoła surowa, związki amonjakalne i t. d.

Jeżeli chodzi o wzrost produkcji koksu, spowodowany przeróbką większej ilości węgla i zmniejszeniem wyrobu gazu wodnego, to zarzuty stawiane systemowi dra Bertelsmanna, że koks obciąża całą kalkulację, okazałyby się wówczas tylko słuszne, gdyby w sprzedaży koksu nastąpiła ogólna stagnacja. Wtedy jednak wogóle rentowność produkcji gazu stałaby pod znakiem zapytania. W Niemczech o zbyt koksu jest trudno, głównie spowodu braku możliwości wielkiego eksportu, lecz tam specjalne instytucje głowią się nad tem i znajdują rozmaite wyjścia. Chodzi tam przytem głównie o koks z koksowni, gazownie średnie i mniejsze, między innemi i gazownia w Hameln, na zbyt koksu nie narzekają. Pozatem koks w Niemczech stosuje się do wyrobu syntetycznych paliw (82) oraz do wyrobu gazu napędowego (83) w generatorach patentu »Gesent«, opalanych prądem elektrycznym w godzinach nocnych, w których elektrownie oddają prąd po cenach zniżonych. W generatorach tych tworzy się z koksu, przy dodaniu pewnych alkaljów, gaz wodny o małej zawartości CO, w temperaturze około 750°. Odtrucie tego gazu odbywa się przy pomocy katalizy wobec niklu, tak, że gaz ten składa się prawie wyłącznie z CH_4 i H_2, z małą domieszką CO_2 i N_2. Gaz ten nadaje się doskonale do upłynnienia i służyć może jako znakomite paliwo do samochodów. Opalanie generatorów prądem może być zastąpione innym sposobem, jeżeli chodzi o taniość.

Te sposoby zużytkowania koksu w Polsce nie wchodzą obecnie w rachubę, u nas zbyt koksu ma jeszcze olbrzymie możliwości i na ogromnych połaciach kraju, gdzie jest narazie nieznany. Zależy to tylko od umiejętnego ułożenia planu gospodarczego z zakresu paliw.

Wracając do urządzenia w gazowni w Hameln, należy jeszcze jedno wziąć pod uwagę, t. j. możliwość zmniejszenia się kosztów inwestycji urządzeń do odtruwania. Okazało się bowiem, że urządzenie to można o 50% przeciążyć, co jest dowodem, że zaprojektowano je za duże. Prócz tego urządzenie w Hameln, przez swą wielkość i dość długie przewody, powodowało straty ciepła i ciśnienia (do 30 mm słupa wody). Pierwsze usunięto przez odpowiednią izolację aparatów, drugie przez skrócenie przewodów, zmniejszenie ilości kurków, zaworów i t. p. Pozatem okazało się, jak to już powiedziano, że wystarczy jeden piec kontaktowy.

Co się tyczy zawartości tlenku węgla, która utrzymuje się w gazie w Hameln na wysokości 0,7 do 1%, to spotkano się z zarzutem higjenistów, że już 0,15% tlenku węgla w atmosferze, przy wdychaniu przez dłuższy czas, przynosi szkodę zdrowiu, jednak trzeba się liczyć z tem, że warunki, w którychby ta ilość tlenku węgla w powietrzu była możliwa, należą do rzadkości (84).

W Hameln przeprowadzono doświadczenia następujące.

Do ubikacji o objętości 50 m³ wpuszczano przez 7 godzin po 5 m³ gazu odtrutego. Dopiero po dwóch godzinach analiza powietrza wykazała obecność 0,1% CO. W następnych godzinach nie dało się tego procentu zwiększyć, mimo, że przecież w 7 godzinach wypłynęło w tej ubikacji 35 m³ gazu. Przez ten czas wykonywano tam różne prace, a obecność gazu była tylko o tyle przykra, że odczuwano bardzo silny zapach gazu, bez jakichkolwiek jednak złych skutków dla zdrowia osób obecnych (85). Przytem należy i to wziąć pod uwagę, że atmosfera każdej ubikacji przy zamkniętych drzwiach i oknach, przy zwykłej i to niezbyt dobrze działającej wentylacji, odnawia się w czasie godziny. Jak więc widać, gaz o zawartości 1% tlenku węgla nie może być uważany za gaz trujący.

Trzeba zaznaczyć, że ludność miasta Hameln zupełnie nie była powiadomiona o zmianach, jakie przeprowadzono w gazowni, a mimo to nie odczuła jakiejkolwiek zmiany w gazie. O tem, że gaz jest nietrujący, dowiedziano się zupełnie przypadkiem, przy sposobności nieudanego samobójstwa. Następny wypadek usiłowanego samobójstwa, który zaszedł w kilka tygodni później, potwierdził w całej rozciągłości, że gaz w Hameln jest nietrujący.

Na podstawie dotychczasowych wyników w gazowni w Hameln można już dzisiaj zestawić najważniejsze korzyści odtruwania gazu (86), a mianowicie:

1) Zawartość tlenku węgla w gazie spada do 0,4 ÷ 1%, czyli gaz nie jest trujący.
2) Właściwości spalania gazu[16]) nie zmieniają się, nie zachodzi potrzeba regulacji czy wymiany przyborów do użytkowania gazu.
3) Gaz oczyszcza się podczas procesu odtrucia z siarki, naftalenu, cyjanu, azotu i wydzielin gumowatych, co wpływa dodatnio na koszta utrzymania sieci rur, gazomierzy i urządzeń domowych.
4) Odtruwanie gazu zwiększa sprawność aparatów do oczyszczania gazu.
5) Przy odgazowaniu mokrem zwiększa się sprawność piecowni przez skracanie okresów parowania.
6) Urządzenia do gazu wodnego zostają odciążone.
7) Koszta niepokryte węgla zmniejszają się bardzo znacznie.
8) Zwiększa się wyrób smoły i benzolu, przyczem ten ostatni staje się bez porównania czyściejszy i zupełnie pozbawiony siarki aktywnej, co podnosi jego wartość, a zatem zwiększa jego cenę.
9) Zwiększa się bezpieczeństwo życia i zdrowia konsumentów oraz pewność ochrony przeciwlotniczej.
10) Koszta wyrobu gazu odtrutego są równe lub niższe od kosztów wyrobu gazu trującego.

[16]) Wedle norm t. zw. Krummhüblowskich.

Jako wzór kalkulacji odtruwania gazu w Polsce obliczono, na zasadzie rzeczywistych danych, następujący przykład dla gazowni o produkcji około 5 200 000 m³ gazu rocznie (87).

Gazownia posiada piece komorowe nowego systemu.

Największa produkcja dzienna	19 500	m³
Ciepło spalania	4 200	kcal
Koszt zakupna węgla	29,05	zł/t
Cena sprzedażna koksu	43,10	zł/t
„ „ smoły	163,00	zł/t
Koszt wody	0,10	zł/m³
„ pary	7,00	zł/t
„ prądu	0,30	zł/kWh
Czas odgazowania	16 ÷ 24	godzin
Czas parowania	5 ÷ 7	„
Roczny wyrób smoły	488	tonn
„ „ benzolu nieoczyszczonego	47	„
„ „ „ oczyszczonego	27	„

Średni skład chemiczny gazu:

	węglowy %	+ wodny %	= mieszany obecnie
CO_2	3,0	4,0	5,8
O_2	—	—	1,2
C_nH_m	3,0	—	2,0
CO	6,0	40,0	13,8
H_2	54,0	50,0	48,3
CH_4	25,4	—	17,4
N_2	8,6	6,0	11,5
ciepło spalania	4 640 kcal	2 740 kcal	4 200 kcal

Obecny gaz mieszany składa się mniej więcej z 77% gazu węglowego i 23% gazu wodnego.

Obecnie wyrabia się gazu mieszanego:

14 300 m³ na dobę = 5 213 000 m³ rocznie.

Wobec tego wyrabia się:

gazu węglowego

11 000 m³ na dobę = 4 013 000 m³ rocznie.

gazu wodnego

3 300 m³ na dobę = 1 200 000 m³ rocznie.

Zużycie węgla wynosi obecnie:

29,8 t na dobę = 10 873,5 tonn na rok, z czego koksu otrzymuje się do sprzedaży około

12,0 t na dobę = 4 395 tonn w roku.

Do wyrobu 1 m³ gazu wodnego zużywa się 0,6 kg koksu.

Po odliczeniu podpału pieców na czysto uzyskuje się koksu 46,9%.

Wyrób smoły surowej wynosi:
1,34 t na dobę = 488,8 t w roku, t. j. 4,5% zużycia węgla.

Wyrób benzolu surowego:
0,128 t na dobę = 46,9 t na rok, t. j. 0,43% zużycia węgla.

Wyrób benzolu oczyszczonego:
0,074 t na dobę = 26,9 t na rok, t. j. 0,25% zużycia węgla.

Celem uzyskania gazu odtrutego należy wytworzyć inną mieszaninę gazu, t. zw. gaz wstępny, o składzie mniej więcej następującym:

	%
CO_2 =	6,1
O_2 =	1,4
C_nH_m =	2,4
CO =	9,2
H_2 =	48,0
CH_4 =	20,5
N_2 =	12,4

o cieple spalania około 4 475 kcal.

Gaz wstępny będzie się składał mniej więcej z następujących gazów:

węglowego	90,6% =	12 360 m³ na dobę
wodnego	9,4% =	1 290 „ „ „
z konwersji otrzymamy dodat.		650 „ „ „
zatem razem gazu odtrutego		14 300 m³ na dobę.

Do wyrobu gazu węglowego potrzeba będzie 33,4 tonny węgla, które dadzą, po odliczeniu opału, około 15,64 tonn koksu, z tej ilości zużyje się do wyrobu gazu wodnego 0,77 tonny. Pozostanie zatem 15,64 − 0,77 = 14,87 t koksu do sprzedania. Zatem:

	Przed odtruwaniem	Po odtruwaniu	
1) węgiel/24 godz	29,8 t	33,4 t	+ 3,6 t = 12,1%
2) koks „	13,98 t	15,64 t	
od tego odliczyć koks do wyrobu gazu wodnego	1,98 t	0,77 t	
koks do sprzedania	12,00 t	14,87 t	+ 2,87 t = 23,9%

Wyrób smoły wyniesie 1,5 t, benzolu surowego 0,144 t, oczyszczonego 0,083 t, zatem sprzedażne ilości tych produktów wzrosną również.

Zużywając do wyrobu 1 m³ gazu wodnego 0,7 kg pary, otrzymamy po ograniczeniu tego wyrobu z 3 300 m³ do 1 290 m³ t. j. o 2 010 m³, oszczędność na parze 1,4 t/24 godz.

Gaz odtruty będzie miał skład mniej więcej następujący:

CO_2 =	13,7%
O_2 =	0,2%
$C_n H_m$ =	2,3%
CO =	0,9%
H_2 =	51,4%
CH_4 =	19,6%
N_2 =	11,9%

o cieple spalania 4 200 kcal.

Jako bezpośrednie zyski na odtruciu otrzymamy:

1) CO wyniesie w gazie tylko około 0,9%
2) ciepło spalania gazu 4 200 kcal/m³
3) zużycie pary ogółem 0,4 kg/m³ gazu.

K a l k u l a c j a r e n t o w n o ś c i o d t r u w a n i a g a z u:

Ogólne koszta wyrobu:

1) Urządzenie do odtruwania (przypuszczalnie)	około zł	125 000
2) Dodatkowe wydatki gazowni	„ „	5 000
	Razem zł	130 000

Przy cenach pary, wody chłodzącej i prądu, podanych na str. 75, oraz masy kontaktowej 800 zł za 1 m³, otrzymamy koszty ruchu na rok:

1) Amortyzacja i oprocentowanie (8% urządzenia)	zł	10 400
2) Uzupełnienie masy kontaktowej w roku 7 m³	„	5 600
3) Para 0,4 kg × 5 213 000 = 2 085 t × 7 zł	„	14 600
4) Woda chłodząca: 2,8 m³ × 24 × 365 = 24 500 m³ × 0,10	„	2 450
5) Prąd elektryczny: 2,2 kWh × 24 × 365 = 19 280 kWh × × 0,30 zł	„	5 780
6) Smary i materjały do oczyszczania, naprawy oraz robocizna	„	375
	Razem zł	39 205

Koszta ruchu urządzenia przy produkcji 5 213 000 m³ gazu rocznie:

$$\frac{39\,205}{5\,213\,000} = 0{,}0075 \text{ zł/m}^3 = 0{,}75 \text{ grosza/m}^3 \text{ gazu.}$$

Od tego należy odjąć to, co zaoszczędza się przez zwiększoną czystość gazu odtrutego, czyli 0,006 zł/m³ gazu.

Dalej należy uwzględnić zmniejszenie niepokrytych kosztów węgla:

I. Przed odtruwaniem koszta te wynosiły:

węgiel	29,8 t × 29,05 zł =		zł 865
koks	12,0 t × 43,10 zł = 517 zł		
smoła	1,34 t × 165 zł = 221 „		
benzol surowy	0,128 × 835 zł = 107 „		zł 845
		niepokryte	zł 20

II. Po zastosowaniu odtruwania:

węgiel	33,4 t × 29,05 zł =		zł 970,—
koks	14,87 t × 43,10 zł = zł 641,—		
smoła	1,5 t × 165 „ = „ 248,—		
benzol surowy	0,144 × 835,1 „ = „ 124,40		zł 1 009,40
		nadwyżka	zł 39,40

Zmniejszenie więc kosztów wyniesie:

zł 20 + 39,40 = 59,40 zł,

czyli:

$$\frac{59,40}{14\,300} = 0,00415 \text{ zł/m}^3 \text{ gazu.}$$

A zatem zestawiając, otrzymamy:

a)	oszczędność na czystości gazu	zł 0,006
b)	„ na zmniejszeniu kosztów niepokrytych węgla	„ 0,00415
	razem	zł 0,01015
	od czego należy odjąć koszta odtruwania gazu	„ 0,00750
	Otrzymamy więc zysk na odtruciu gazu na 1 m³ gazu	zł 0,00265

Nie wliczono tu kosztów licencji, której wysokość, jak poprzednio powiedziano, zależeć będzie od wielkości produkcji gazu.

Kalkulacja powyższa wypadnie naturalnie dla każdej gazowni inaczej.

Jest to dowodem, że odtruwanie gazu systemem dra W. Bertelsmanna można stosować wszędzie, nawet w dobie obecnego kryzysu, tem bardziej, że koszty ruchu mają tendencję wybitnie zniżkową.

Do metod jednostopniowych zalicza się, jak wyżej powiedziano, odtruwanie gazu (49 i 71) wypróbowywane w gazowni w Leopoldau, w Wiedniu, wedle patentu F. Bössnera i C. Marischki (patent polski Nr. 19 165). W przeciwieństwie do systemu stosowanego w gazowni w Hameln, metoda ta nie dała jeszcze praktycznych wyników. Budzi ona również zastrzeżenia ze strony fachowców, jak dra W. Müllera z Wiednia, współpracownika i następcy znanego ś. p. profesora Hugona Strachego.

Zasadą tej metody jest zmniejszenie zawartości CO w mieszaninach gazów aż do zupełnego usunięcia go, stosując jako katalizator wapno, przyczem reakcja przebiega wedle równań:

$$CaO + CO + H_2O = CaCO_3 + H_2 \quad \ldots\ldots [1]$$

$$2CaO + CO_2 + CO + H_2O = 2CaCO_3 + H_2 \quad \ldots [2]$$

$$2CaO + C + CO_2 + 2H_2O = 2CaCO_3 + 2H_2 \quad \ldots [3]$$

Proces reakcji odbywa się w temperaturze około 500⁰, regeneracja masy kontaktowej w temperaturze około 800⁰ ÷ 900⁰:

$$CaCO_3 = CaO + CO_2 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots [4]$$

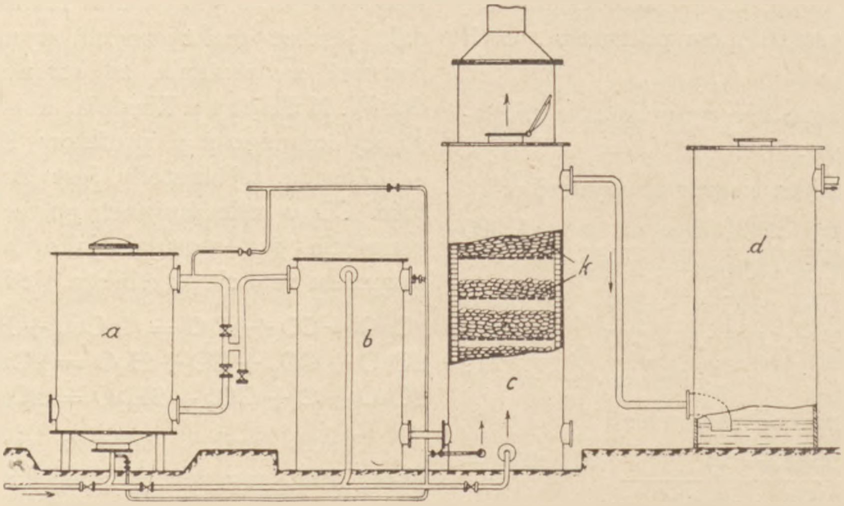
Cel metody Bössner-Marischka polega na wyrabianiu gazu świetlnego, praktycznie dostatecznie ubogiego w tlenek węgla. Da się ona stosować do wszelkiego rodzaju urządzeń do wytwarzania gazu świetlnego systemem perjodycznym, a więc do gazu wodnego, dwugazu oraz gazów generatorowych.

Jak wiadomo, gaz wodny otrzymuje się znanym sposobem perjodycznym w dwu kolejnych okresach. Urządzenie to w celu otrzymania gazu wodnego ubogiego w CO zmienia się o tyle, że w karburatorze lub bezpośrednio obok niego, np. w ogólnej komorze, umieszcza się masę kontaktową (rys. 10). Zachodzi tam wówczas reakcja wedle równań [1] do [3] w pierwszym okresie pracy aparatury, zaś w drugim proces regeneracji katalizatora wedle równania [4]. Regeneracji masy kontaktowej można też dokonać osobno przy pomocy prażenia.

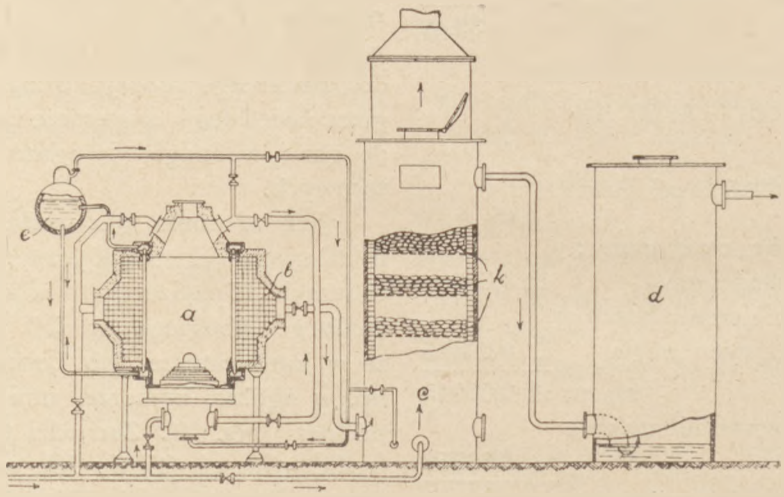
Ten sam proces można przeprowadzić również przy doprowadzeniu kolejno pary wodnej i powietrza w karburatorze (rys. 11), który w tym wypadku stanowi komorę paleniskową, połączoną z generatorem. Można wreszcie ogrzewać masę reakcyjną wedle zasady Siemensa, szczególniej przy wyrobie gazu w retortach lub komorach.

Jako masy reakcyjnej używa się przy metodzie Bössner-Marischka »ankerytu« [17]), t. j. naturalnej mieszaniny węglanów wapnia, magnezu i żelaza. Ewentualnie można też użyć sztucznej mieszaniny tych materjałów lub tlenku wapnia i węglanu żelaza.

[17]) W Polsce ankeryt w naturze spotyka się bardzo rzadko, złóż, któreby można eksploatować, dotąd nie odkryto (89).



Rys. 10. *Urządzenie do wytwarzania gazu wodnego ubogiego w CO, systemu Bössner & Marischka. a — generator, b — karburator, c — komora kontaktowa z ankerytem (k), d — płóczka.*



Rys. 11. *Urządzenie do wytwarzania gazu wodnego ubogiego w CO, syst. Bössner & Marischka — karburator połączony z generatorem. a — generator, b — komora paleniskowa wypełniona cegłą ogniotrwałą, c — komora kontaktowa z ankerytem (k), d — płóczka, e — kociołek do wytwarzania pary.*

Zależnie od sposobu umieszczenia masy reakcyjnej i sposobu uszeregowania poszczególnych aparatów, rozróżnia się trzy rodzaje urządzeń.

Podobno najkorzystniejsze są te urządzenia, w których stosuje się generatory systemu Marischki (49).

Próby dokonywane dotychczas wykazały, że ankeryt jako katalizator ma działanie podwójne, t. j. nietylko katalityczne, lecz także absorbcyjne w stosunku do bezwodnika węglowego, który eliminuje się z gazu do ostatnich śladów.

Przez stosowanie urządzenia systemu Bössner-Marischka unika się konieczności powiększenia ilości produkcji koksu, co w systemie dra Bertelsmanna narazie ma miejsce, natomiast należy liczyć się z kosztami przeróbek dotychczas używanych urządzeń w gazowniach oraz urządzeń do wyrobu gazu wodnego, wreszcie z pewnemi trudnościami w gazowniach, nieposiadających urządzeń do wyrobu gazu wodnego. Brak jeszcze przy tym systemie uzgodnienia aparatury do odtruwania z pracą pieców komorowych i retortowych.

Generatory syst. Marischki stosowane są w Państwowej Fabryce Związków Azotowych w Mościcach.

Po linji jednostopniowej metody wyodrębnienia tlenku węgla z gazu idą również doświadczenia, dokonywane w gazowniach w Hamburgu, które

prowadzili b. dyr. Müller wraz z inż. Striefem i drem Brandtem (88). Obecnie gazownia hamburska, której dyrektorem został dr Ch. Gerdes, były kierownik gazowni w Hameln, zarzuciła już próby i przeszła na system dra Bertelsmanna.

Przechodząc do dwustopniowego usuwania tlenku węgla z gazu (5 i 90), należy zaznaczyć, że odbywa się ono wedle równania:

I stopień procesu — konwersja:

$$CO + H_2O = H_2 + CO_2.$$

W tem miejscu usuwa się CO_2 zapomocą roztworów węglanu potasowego lub wodą pod ciśnieniem np. 10 at. Następnie należy gaz oczyścić z siarki, aby uniknąć zatrucia katalizatora.

II stopień to uwodornienie tlenku węgla na metan, wedle równania:

$$CO + 3H_2 = CH_4 + H_2O$$

w obecności katalizatora, zwykle niklowego.

(Dok. nastąpi).

Inż. JULJUSZ KACZOROWSKI
Instytut Gazowy — Lwów

Gazol w małych gazowniach.

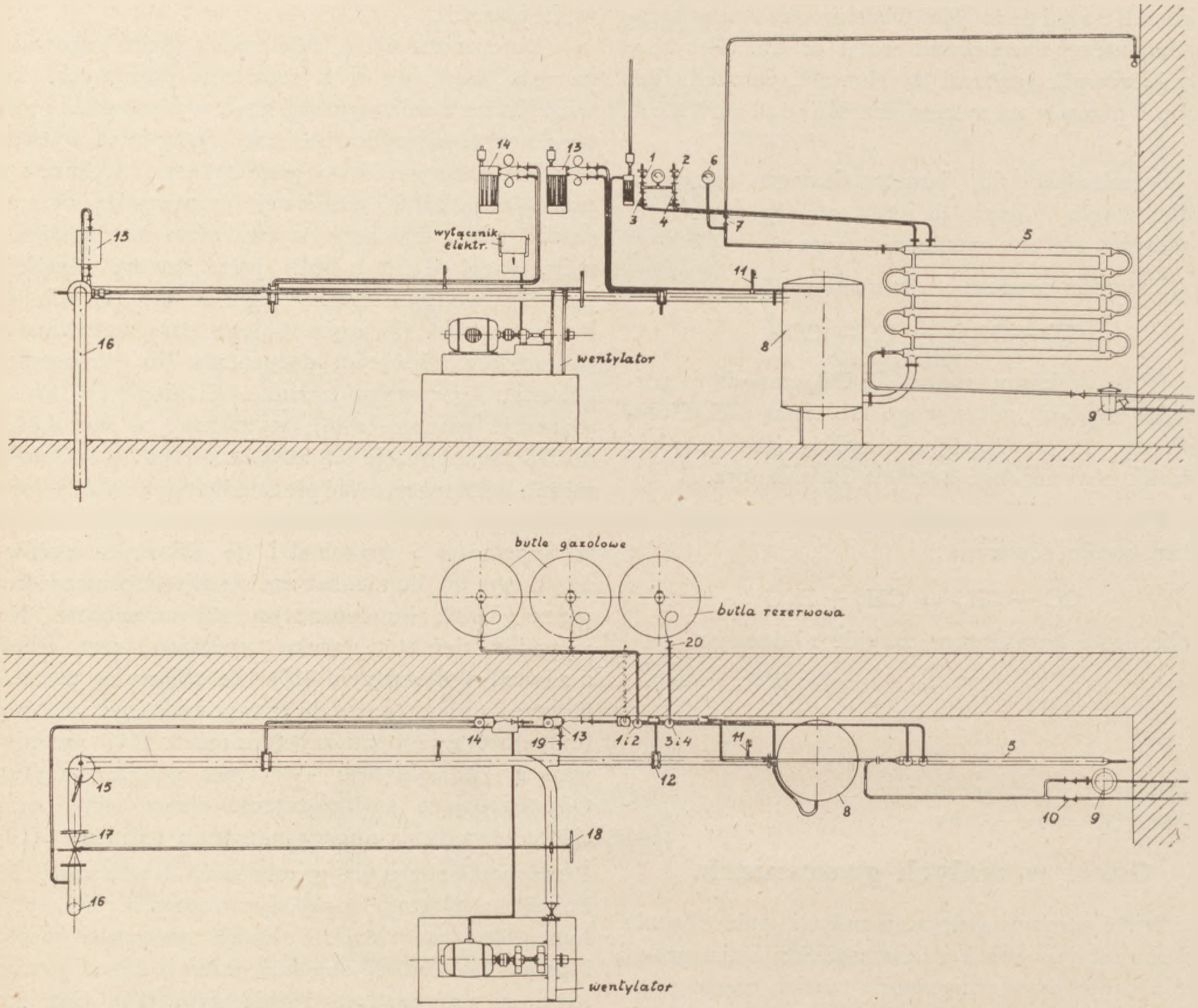
Wiele gazowni, zwłaszcza małych, szuka obecnie sposobu zmniejszenia kosztów produkcji i jej usprawnienia drogą zmodernizowania swoich często przestarzałych urządzeń. Pragnę tu omówić możliwości innego rodzaju, które niewątpliwie dadzą się w wielu wypadkach korzystnie zrealizować. Mam na myśli gazownie gazolowo-powietrzne, zużywające jako podstawowy materjał skroplony gaz ziemny — gazol.*) Produkt ten ma pozatem jeszcze większe znaczenie w wypadku zakładania nowych małych gazowni.

Zanim przejdę do ogólnego omówienia gazowni gazolowo-powietrznych, podam praktyczny przykład niedawno wykonanej przez S. A. »Gazolina« gazowni gazolowo-powietrznej w Zakładach naukowo-rolniczych Politechniki Lwowskiej w Dublanach.

Do czerwca ub. r. była tam w ruchu gazownia na gaz węglowy o 2 retortach poziomych. Ze względu na bardzo wysoki koszt wytwarzania gazu węglowego, zdecydowano się zastąpić je wytwarzaniem gazu gazolowo-powietrznego. Rysunek 1 przedstawia całość właściwej aparatury do wytwarzania gazu. Przebieg wytwarzania jest następujący: gazol płynie z butli przez zawory zamykające (1) lub (2) i zawory regulacyjne (3) lub (4) do ogrzewacza (5), ogrzewanego parą wytwarzaną w kociołku, służącym dotychczas do ogrzewania zbiornika gazowego w zimie. Ciśnienie jej, które wskazuje manometr (6), wymagane w wysokości do 0,5 atn, reguluje się zaworem (7). Tę czynność można zautomatyzować przez zainstalowanie zaworu redukcyjnego. W ogrzewaczu gazol odgazowuje w zupełności i przechodzi do zbiornika wyrównawczego (8), kondensat zaś zostaje odprowadzony przez garnek kondensacyjny (9) nazewnątrz. Na wypadek defektu garnka urządzony jest obieg z zaworem dławiącym (10). Ze zbiornika wyrównawczego płynie gazol do rury pomiarowej, w której temperaturę jego mierzy termometr (11), przepływającą zaś objętość — dysza pomiarowa (12). Odpowiadające jej spiętrzenie słupa wody oraz ciśnienie za dyszą mierzy manometr różnicowy (13). Rura pomiarowa dla gazolu wchodzi do rury, do której wentylator, napędzany motorem elektrycznym, tłoczy powietrze. Powstaje mieszanka gazolu i powietrza, której objętość mierzy dysza pomiarowa z manometrem różnicowym (14). Gaz gazolowo-powietrzny, nawaniany przy pomocy dektolu [służy do tego nawaniacz (15)], przechodzi rurą (16) do zbiornika gazowego. Regulacja ilości powietrza odbywa się zaworem (17) za pośrednictwem drążka (18) w zależności od wskazań manometru różnicowego.

Pragnę przy sposobności podkreślić parę szczegółów montażowych. Ogólną tendencją w instalacji było scentralizowanie wszystkich elementów używanych przy wytwarzaniu gazu, w celu umożliwienia obsługi jednemu człowiekowi. Dozorujący produkcję widzi przed sobą wskaźnik zbiornika gazowego, określający wytworzoną ilość gazu, manometry różnicowe gazolowy oraz mieszankowy, manometry sprężynowe, termometry, oraz ma w zasięgu ramion wyłącznik do motoru elektrycznego, zawory zamykające dopływ gazolu (1 i 2), zawory regulacyjne gazolowe (3, 4), zawór parowy (7),

*) Gazol składa się z propanu C_3H_8 i butanów C_4H_{10}. W normalnych warunkach ciśnienia i temperatury jest gazem. W butli znajduje się gazol pod ciśnieniem około 6 atn w temperaturze + 15° C. Ciepło spalania wynosi około 26 700 kcal/m³, względnie około 11 700 kcal/kg.



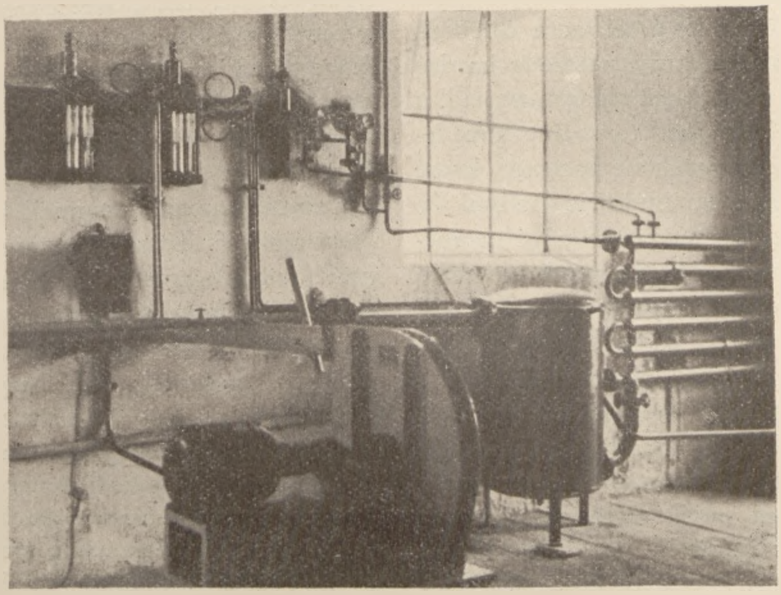
Rys. 1. *Aparatura gazowni gazolowo-powietrznej w Zakładach naukowo-rolniczych Politechniki Lwowskiej w Dublanach.*

zawór główny (17) za pośrednictwem drążka (18) oraz zawór (19) do pobierania próbek gazu do aparatu Orsata. Celem uniknięcia przerw w wytwarzaniu gazu wskutek wyczerpania się butli, zestawiono 2 przewody doprowadzające gazol z butli, a mianowicie przewód od butli głównej oraz przewód od butli rezerwowej. Zawór butli rezerwowej i przynależny zawór (20) są stale otwarte, tak, że wystarczy tylko otwarcie zaworu (2), a zamknięcie zaworu (1), by pobierać gazol z butli rezerwowej. Ze względu na to, że regulacja ilości gazolu przez dławienie zaworem przy zmiennych naogół warunkach ogrzewania (zwłaszcza, gdy kocioł parowy jest mały i rurociągi dla gazowego gazolu posiadają małą pojemność) powoduje niejednostajny jego przepływ, zastosowano zbiornik wyrównawczy, wydatnie niwelujący wahania przepływu. Oczywiście możnaby sprawę regulacji gazolu i wahań ciśnienia rozwiązać w bardziej precyzyjny sposób, w praktyce jednak sposób ten dla danych warunków jest zupełnie wystarczający. Wahania te, wpływające na ilość przepływającego gazolu, wskazuje manometr różnicowy w wielkości do kilku mm słupa wody, ponieważ jednak oscylują one stale dokoła pewnej średniej, nie powodują w rezultacie żadnych prawie odchyleń w składzie mieszanki, zwłaszcza, że gazol stanowi zaledwie piątą część mieszanki. Manometr różnicowy mieszankowy nie

wykazuje już wogóle żadnych wahań, co przy stałej ilości powietrza dostarczanego przez wentylator świadczy o przepływie stałej ilości gazolu. Sprawdzana aparatem Orsata mieszanka wykazuje zawsze właściwy skład gazu.

Zdolność produkcyjna omawianego urządzenia wynosi ok. 110 m³ na godzinę gazu gazolowo-powietrznego o wartości opałowej ok. 5 000 kcal/m³. Odpowiada to teoretycznemu maximum produkcji ok. 950 000 m³ gazu rocznie.

w zimie. Wobec możliwości silnego natężenia wytwarzania gazu trwa ono krótko i obsługujący aparaturę może być użyty do innych robót np. monterskich. Jeżeli stoją do dyspozycji zbiorniki gazowe o pojemności dużej, wystarczającej na kilkudniowe zapotrzebowanie, produkcja jest okresowa (np. raz na 3÷4 dni) i tem łatwiejsze jest skumulowanie kilku funkcyj w ręku jednego człowieka. Niewątpliwie zatem koszty obsługi, wywierające dość silny wpływ na koszt własny gazu



Rys. 2. *Część aparatury gazowni gazolowo-powietrznej w Dublanach.*

w małych gazowniach, dadzą się w tym typie gazowni zredukować.

Obsługa aparatury polega na wytworzeniu w kociołku pary do ogrzewania gazolu, na co zużywa się około ½ godziny czasu (korzystne byłoby tu zainstalowanie kociołka o pow. ogrzew. kilkakrotnie mniejszej), pootwieraniu odpowiednich zaworów, utrzymywaniu odpowiednich spiętrzeń na manometrach różnicowych i wykonaniu 2÷3 analiz kontrolnych gazu w godzinie. Wykonać to może jeden człowiek, ewentualnie z pomocnikiem, który będzie obsługiwał kociołek.

Nadmieniam, że ogrzewanie parą nie jest jedynem rozwiązaniem. Można urządzić ogrzewanie gazolu gorącą wodą, zagrzaną gazem. W tym wypadku jedno-osobowa obsługa bezwzględnie wystarczy. Oczywiście zasadniczo powinno być 2 ludzi przeznaczonych do obsługi aparatury, już choćby ze względu na mogącą zajść konieczność zastępstwa, względnie sezonowej (np. na 2 zmiany) obsługi kociołka do ogrzewania zbiornika gazowego

Dalszą oszczędność uzyskuje się na kosztach remontu. Zajmują one poważną pozycję w gazowni węglowej, natomiast odpadają zupełnie w gazowni gazolowo-powietrznej. Niema tu bowiem elementów, któreby ulegały szybkiemu zniszczeniu, niema urządzeń, któreby ulegały zanieczyszczeniu, ani też przyczyn, któreby je powodowały. Gazol nie posiada żadnych zanieczyszczeń. Powietrze zawiera wprawdzie pył, można jednak ograniczyć jego przedostawanie się do mieszanki tak, że praktycznie nie wywrze jego obecność żadnego wpływu.

Procent zawartości gazolu w mieszaninie nie powinien przekraczać pewnej minimalnej wartości ze względu na wybuchowość mieszanki, przyczem granicę górną wybuchowości stanowi 8,5% gazolu w powietrzu. Celem uzyskania wartości opałowej gazu np. około 3 800 kcal/m³, trzeba zmieszać z po-

wietrzem około 15,4% gazolu. Jak więc z tego wynika, współczynnik pewności jest wystarczająco wysoki. Najczęściej stosuje się mieszankę o wartości opałowej około 5 000 kcal/m³, t. j. o zawartości 20% gazolu w powietrzu.

Bezpieczeństwo przy stosowaniu gazu gazolowo-powietrznego jest pozatem większe niż przy gazie świetlnym, ponieważ gaz gazolowo-powietrzny nie jest trujący.

Koszty inwestycyjne aparatury do wytwarzania gazu gazolowo-powietrznego są bardzo niskie w stosunku do gazowni węglowej. Przykładem jest koszt opisanej aparatury, który nie przekracza 4 000 zł.

Dla pomieszczenia aparatury potrzeba bardzo mało miejsca. Zajmuje ona w omawianym wypadku około 15 m² powierzchni. Jest to ważne przedewszystkiem dla nowobudujących się gazowni, które dzięki temu zaoszczędzają na budowie budynków znaczny kapitał, względnie mogą go użyć na rozbudowę sieci rurociągów. W rezultacie odpowiednio mniejsze będą obciążenia ceny gazu stawkami amortyzacyjnemi.

Najpoważniejszą kwotę w inwestycjach o charakterze specjalnym może stanowić koszt zbiornika na gazol płynny. Naogół zbiornik taki nie jest konieczny, zwłaszcza dla gazowni o małem zużyciu gazolu, ponieważ gazol może być dostarczany w butlach. Przy wielkiem zużyciu gazolu pożądane jest zainstalowanie zbiornika, zarówno ze względu na wygodę posiadania większego zapasu gazolu, jak i ze względu na łatwość manipulacji. Jeżeli zakład posiada własną bocznicę kolejową, transport gazolu może odbywać się cysterną, poczem przeładowuje się go do zbiornika i stąd pobiera do wytwarzania gazu. Wtedy koszt transportu gazolu jest znacznie niższy, aniżeli przy transporcie w butlach.

W omawianym wypadku przeprowadzona kalkulacja porównawcza wykazuje, że koszt gazu węglowego jest o około 25% wyższy od kosztu gazu gazolowo-powietrznego. Przy tem obliczeniu przyjęto koszt obsługi ten sam (2 ludzi), co dla gazu węglowego. Jeżeli jednak przyjmie się, że w ciągu 4-ch miesięcy zimowych potrzebna jest 2-osobowa ciągła obsługa, ze względu na konieczność ogrzewania zbiornika gazowego, a w ciągu pozostałych 8-miu miesięcy obsługa gazowni zajmuje tylko maximum 2 godziny dnia roboczego 2 ludzi, to okaże się, że koszt gazu węglowego jest o około 60% wyższy (nie licząc kosztów amortyzacji urządzeń gazowni węglowej) od gazu gazolowo-powietrznego. Samo wytwarzanie gazu gazolowo-powietrznego posiada tu charakter czynności zdecydowanie ubocznej. Trzeba jeszcze podkreślić, że w gazowni w Dublanach warunki są niekorzystne ze względu na mały zbiornik gazowy, tak, że konieczne jest codzienne wytwarzanie gazu, czasem nawet dwurazowe.

Ważną zaletę tego rodzaju gazowni stanowi ogromna e l a s t y c z n o ś ć i c h z d o l n o ś c i p r o d u k c y j n e j i łatwość uzyskania bardzo wysokich cyfr produkcji. W odróżnieniu od gazowni węglowych kilkakrotne nawet zwiększenie produkcji n i e w y m a g a ż a d n y c h d o d a t k o w y c h k o s z t ó w i n w e s t y c y j n y c h. Gazownie gazolowo-powietrzne mają możność przy tych samych małych i prostych urządzeniach zwielokrotnienia swej produkcji, każdorazowego dostosowywania się do zwiększonej lub zmniejszonej konsumcji bez żadnych zaburzeń ruchowych i d o w o l n e g o p r a k t y c z n i e r e g u l o w a n i a w a r t o ś c i k a l o r y c z n e j g a z u. Nowowybudowane gazownie mogą dostosowywać się stopniowo do zwiększającej się konsumcji, nie potrzebując amortyzować dużych zainwestowanych kapitałów, ani nie licząc się z koniecznością ewentualnej rozbudowy zakładu w przyszłości.

Dodaję, że aparatura ta może być użyta również do nawęglania ubogich kalorycznie gazów węglowych. Istnieje więc możność wykorzystania jej nawet w wypadku przejścia z jakichkolwiek powodów na gaz węglowy.

Często wysuwane są trudności, w wypadku przejścia z produkcji gazu węglowego na gaz gazolowo-powietrzny, ze względu na rzekomą potrzebę wymiany palników. Rozważając w związku z tem sprawę stosowalności do gazu gazolowo-powietrznego palników przeznaczonych do gazu świetlnego, trzeba podkreślić dwa momenty:

1) Gaz gazolowo-powietrzny ma przeszło d w u k r o t n i e w i ę k s z y c i ę ż a r w ł a ś c i w y. Odpowiednio do tego prędkość wypływu tego gazu z dyszy będzie mniejsza, a z nią, dla tych samych przekrojów dysz, również i objętość gazu. Np. dla przyjętych warunków: wysokości ciśnienia 80 mm sł. w., c. g. gazu świetlnego 0,52, jego ciepłe spalania 4 200 kcal/m³, a wartości opałowej 3 800 kcal/m³, przez tę samą dyszę przepływa o około 25% mniej objętościowo gazu gazolowo-powietrznego. Ubytek objętościowy nie odgrywa tu jednak żadnej roli, ponieważ kompensuje go prawie dokładnie większa wartość kaloryczna gazu gazolowo-powietrznego, jeżeli posiada on najczęściej stosowany skład

t. j. 20% gazolu i 80% powietrza. W rezultacie dysza dostarcza w jednym i w drugim wypadku prawie jednakową ilość kaloryj w jednostce czasu. Ponadto możnaby ubytek objętościowy gazu wypływającego z dyszy wyrównać częściowo zwiększeniem ciśnienia w sieci. Są więc dwa czynniki, których użycie pozwala na przystosowanie się do istniejących dysz w palnikach, bez wprowadzenia zmian w wydajności palników. Również zapotrzebowanie powietrza do zupełnego spalenia gazu gazolowo-powietrznego w palniku niewiele odbiega od zapotrzebowania powietrza przez gaz świetlny. Jeżeli przyjmiemy, że w jednostce czasu wypływają z tej samej dyszy te same ilości kaloryj obu gazów, to okaże się, że wprawdzie wskaźnik energji kinetycznej, od której w głównej mierze zależy ilość zassanego powietrza, jest dla gazu świetlnego o około 32% wyższy (w warunkach podanych wyżej), a więc i ilość zassanego powietrza odpowiednio większa, ale i równocześnie ilość powietrza potrzebna do spalenia gazu świetlnego jest o około 8% wyższa niż dla gazu gazolowo-powietrznego, jeżeli się uwzględni, że gaz gazolowo-powietrzny niesie już ze sobą powietrze w ilości 80% (swej objętości). Jak z tego wynika, palnik na normalny gaz świetlny w swej części injektorowej (dysza i otwory powietrzne) nie wymaga żadnych zmian, poza ewentualnem doregulowaniem dopływu powietrza pierwszego. Na kształt i wymiary wylotu palnikowej tulei mieszankowej ma wpływ, poza objętością przepływającej mieszanki,

2) szybkość postępu zapalania, która dla gazu gazolowo-powietrznego jest prawie dwukrotnie niższa niż dla gazu świetlnego. Jeżeli idzie o tuleje palników do gazu świetlnego, posiadające jako elementy konstrukcyjne urządzenia do dobrego wymieszania gazu z powietrzem, do wstępnego ogrzewania mieszanki i dławienia jej wypływu, jak np. kolanka, grzybki, siatki Mekera, siatki żarowe i t. p., to zastosowanie ich do gazu gazolowo-powietrznego nie nastręcza żadnych trudności. Pewnego rodzaju trudności, spowodowane małą szybkością postępu zapalania, są przy palnikach systemu Bunsena i Teclu, a więc przy palnikach, których tuleję mieszankową stanowi rura o pełnym wolnym przekroju. Objawem ich jest większa łatwość urywania się płomienia i mniejszy zakres regulacji. Nie znaczy to, że nie można tych palników użyć do gazu gazolowo-powietrznego. Funkcjonują one zupełnie dobrze, jeżeli przydławi się wypływ gazu kurkiem. Powoduje to oczywiście zmniejszenie wydajności palnika. Jakkolwiek więc użyciu tych palników w niezmienionym stanie nie stoi nic na przeszkodzie, to jednak korzystniej jest przystosować je do gazu gazolowo-powietrznego. Przystosowanie to przeprowadzono w sposób bardzo prosty. Ponieważ przyczyną urywania się płomienia jest bezpośrednio zbyt wielka szybkość wypływu mieszanki, nasadzono na wylot palnika element rozszerzający się ku górze i zakończony siatką Mekera. Dzięki temu wyeliminowano zarówno możliwość cofnięcia się, jak i urwania się płomienia, uzyskano lepszy efekt spalania, szerszy zakres regulacji oraz większe bezpieczeństwo.

Uwagi powyższe miały w pewnej swej części za układ odniesienia normalny gaz miejski mieszany. Analogicznie można je przeprowadzić w odniesieniu do czystego gazu węglowego. Mając do dyspozycji szereg czynników zmiennych w dość szerokich praktycznie granicach, można je dobrać tak, by odpowiadały danym warunkom tak pod względem technicznym, jak i gospodarczym.

Resumując, należy stwierdzić, że system gazowni gazolowo-powietrznych stwarza dogodne warunki dla uruchomienia starych gazowni węglowych nieczynnych oraz mających się nowo-budować gazowni, a to dzięki:

1) bardzo niskim kosztom inwestycyjnym tak ze względu na urządzenia, jak i zabudowania,
2) prostej i taniej obsłudze, wymagającej 1 ÷ 2 pracowników i umożliwiającej zatrudnienie ich w innych działach pracy gazowni,
3) oszczędnościom na kosztach remontu,
4) wielkiej elastyczności produkcji,
5) większemu bezpieczeństwu ze względu na własności gazu,
6) możliwości stosowania sprzętu na gaz węglowy lub mieszany do gazu gazolowo-powietrznego, względnie łatwej jego przystosowalności do tego gazu,
7) możliwości wykorzystania zainstalowanej aparatury — przy ewentualnej zmianie jakości gazu — do nawęglania.

W Polsce, zwłaszcza w dzielnicach zachodnich, jest wiele gazowni małych nieczynnych. Mają one możność wznowienia swej działalności małym kosztem, choćby nawet w formie doświadczalnej, mającej na celu wysondowanie możliwości konsumcyjnych danej miejscowości w nowych warunkach

i zorjentowanie się co do możliwości utrzymywania w ruchu gazowni.

Byłoby celowe i usprawiedliwione dążenie do uruchomienia gazowni wybudowanych kosztem dziesiątków tysięcy złotych, a stojących obecnie bezczynnie, oczywiście, jeżeli tylko dadzą się stworzyć warunki odmienne od tych, które spowodowały ich unieruchomienie, i pozwalające na racjonalną eksploatację gazowni. Odnoszę wrażenie, że da się to w wielu wypadkach pomyślnie uskutecznić przy zastosowaniu gazu gazolowo-powietrznego.

Inż. MIECZYSŁAW SEIFERT

Obliczanie kosztu własnego gazu.

Powołana do życia przy Zrzeszeniu Gazowników i Wodociągowców Polskich Komisja Taryfikacji Gazu rozpoczęła swe prace od podstawowego zagadnienia: od ustalenia schematu obliczania kosztu własnego gazu dla celów taryfikacji, i zwróciła się do mnie, abym schemat taki opracował i opublikował jako projekt dyskusyjny na łamach naszego czasopisma. Życzeniu temu czynię zadość.

Przystępując do ustalenia kosztu własnego gazu, za podstawę rozważań musimy wziąć nie jakąś idealną gazownię, ale przedsiębiorstwo faktycznie istniejące, obliczone i nastawione w danej chwili na pewną produkcję, przedsiębiorstwo komunalne, zatrudniające personal stały, przeważnie etatowy. W przedsiębiorstwie tego rodzaju wahania rocznej produkcji gazu oraz ilości odbiorców, nieprzekraczające zazwyczaj kilku procent, nie wpływają zupełnie na stan zatrudnienia. Niezależnie również od produkcji i ilości odbiorców zakład ten musi amortyzować — wedle przyjętego klucza — swe nieruchomości, swe urządzenia fabryczne i swoją sieć gazociągów, musi dalej opłacać odsetki od pożyczek, łożyć na utrzymanie budynków, konserwować sieć, pokrywać koszta ubezpieczeń, ponosić pewne koszta ogólne administracyjne i t. d. Innemi słowy większość wydatków to p o z y c j e s t a ł e, niezależne od chwilowych wahań konjunkturalnych. Dopiero rozbudowa zakładu i sieci, nowe inwestycje, przyłączenie większej ilości nowych odbiorców np. osiedla podmiejskiego, spowodowałyby wzrost tych wydatków stałych, tak, jak unieruchomienie części przedsiębiorstwa wskutek dużego spadku oddania byłoby połączone z ich obniżeniem.

Proporcjonalnie do ilości wyprodukowanego gazu zmienia się jedynie ilość potrzebnych surowców, zużycie koksu czy gazu na podpał pieców, zużycie wody, pary, prądu elektrycznego, materjałów czyszczących, wreszcie materjałów do konserwacji pieców i urządzeń fabrycznych, gdyż konserwacja ta postępuje mniej więcej równolegle do intensywności ruchu.

Wyłania się stąd podział wszystkich wydatków przedsiębiorstwa na dwie zasadnicze grupy: k o s z t a s t a ł e i k o s z t a z m i e n n e. Ten podział zyskał sobie w świecie gazowniczym już do pewnego stopnia prawo obywatelstwa i — zdaje się — że na ten temat dyskusji nie będzie.

Koszta zmienne dotyczyły wyłącznie produkcji gazu, natomiast koszta stałe obejmowały zarówno produkcję, jak rozprowadzanie gazu oraz całokształt administracji. Trzeba zatem rozdzielić koszta stałe wedle ich przynależności na trzy działy: k o s z t a p r o d u k c j i, k o s z t a r o z p r o w a d z a n i a i k o s z t a sprzedaży, czyli t. zw. o b s ł u g i k o n s u m e n t ó w.

Zacznijmy od tego ostatniego działu, jako nastręczającego najwięcej może wątpliwości, co do niego zaliczyć należy.

Mojem zdaniem, dział ten winien objąć pobory personalu zajętego wyłącznie obsługą konsumentów, a więc inkasentów, urzędników rachunkowych działu inkasa, monterów zajętych ustawianiem i odejmowaniem gazomierzy, kontrolą urządzeń gazowych u konsumentów i ich drobną bezpłatną naprawą, dalej ewentualny personal działu propagandy, sklepu i t. d. Nie ulega wątpliwości, że i cały pozostały personal urzędniczy gazowni, od dyrektora począwszy, zajęty jest do pewnego stopnia obsługą konsumentów, udzielając wyjaśnień, załatwiając reklamacje i t. d. Wydaje mi się więc słuszne, aby pewnym, niedużym zresztą procentem poborów tego personalu, np. 10%, obciążyć ten dział. Podobnie i część kosztów ogólnych związana jest ściśle z obsługą konsumentów (telefony, korespondencja, przejazdy personalu i t. p.), wobec czego pewien procent tych kosztów, np. 20%, należałoby tu zaliczyć. Dalej należeć tu będą gazomierze i ich naprawa. Co do rachunku gazomierzy, możliwe są dwa sposoby prowadzenia go: albo odpisywać corocznie pewną kwotę na amortyzację i pokrywać wydatek na kupno nowych liczników z tego funduszu amortyzacyjnego, albo też kontować kupno liczników jako wydatek bieżący i odrazu je amortyzować. Zależnie od tego dział obsługi kon-

sumentów obciążony będzie albo amortyzacją gazomierzy albo kosztem ich zakupu. Koszta utrzymania sklepu, sali pokazów, propagandy należą również do omawianego działu, podobnie jak i wydatki na materjał zużyty przy drobnych bezpłatnych naprawach u kosumentów, jak szczeliwo i t. p.

W dziale rozprowadzania gazu będziemy mieli ogół wydatków związanych z siecią rur, a więc personal działu sieci rur, utrzymanie i rewizję sieci, jej amortyzację oraz oprocentowanie pożyczek inwestycyjnych. W myśl poprzednich uwag także pewna część kosztów ogólnych, może 10%, winna tu znaleźć miejsce.

Jako wydatki stałe w dziale produkcji gazu pozostają więc płace personalu urzędniczego mniej pozycje zaliczone do obu poprzednich działów, płace personalu fabrycznego, utrzymanie budynków, ubezpieczenia, amortyzacja budynków i fabryki, oprocentowanie pożyczek inwestycyjnych oraz reszta kosztów ogólnych. Zdaję sobie sprawę, że niejednokrotnie, zwłaszcza w starym zakładzie, trudno będzie rozdzielić pożyczki na fabrykę i sieć. Możnaby w tych wypadkach wprowadzić do kalkulacji cyfry przybliżone, przyjmując, że pożyczki zostały zainwestowane w zakładzie i w sieci w stosunku wartości majątkowej obu tych objektów.

W przedsiębiorstwie komunalnem duże niekiedy obciążenia wynikają wskutek emerytur i zaopatrzeń. Zasadniczo należałoby je rozdzielić podobnie jak pobory pracowników czynnych — na trzy działy. W praktyce jednak taki rozdział przedstawia niekiedy duże trudności, pozatem personal działu produkcji jest zazwyczaj o wiele liczniejszy niż obu pozostałych działów, tak, że zaliczenie globalnej kwoty emerytur i zaopatrzeń do kosztów stałych produkcji można uważać za usprawiedliwione.

Po stronie dochodów gazowni figurują — obok wpłat za gaz — także pewne wpływy uboczne, które należy odrazu potrącić z odpowiedniej grupy wydatków. I tak, od kosztu surowców odliczy się wartość rynkową uzyskanych produktów ubocznych, od kosztów utrzymania sklepu ewentualny zysk brutto osiągnięty z obrotu w sklepie, od płac monterów działu obsługi ewentualne taksy za ustawienie gazomierzy oraz zwroty od konsumentów za drobne naprawki i t. p.

Po przeprowadzeniu tych potrąceń otrzymujemy właściwy obraz globalnego obciążenia każdego z trzech podstawowych działów: produkcji, rozprowadzania i sprzedaży.

Musimy skolei rozłożyć to globalne obciążenie na jednostkę, t. j. 1 m^3 gazu, względnie 1 odbiorcę.

Jeżeli chodzi o sam wyrób gazu, to podzieliwszy sumę zmiennych i stałych kosztów produkcji przez ilość wyprodukowanego gazu otrzymamy koszt własny 1 m^3 loco zbiornik.

Jedynie tym kosztem obciążona jest tylko własna spotrzeba gazu na fabryce. Większość wyrobionego gazu idzie do sieci i zanim dostanie się do gazomierza u konsumenta względnie do latarni ulicznej powoduje dla gazowni dalsze obciążenia: stratę na gazie oraz koszta rozprowadzania. Tak zwana »strata« składa się właściwie z dwóch czynników: straty rzeczywistej wskutek nieszczelności sieci oraz straty pozornej, wynikającej z różnic pomiarowych, kondensacji pary wodnej i t. d. Praktycznie przeprowadzenie rozdziału strat na te dwie kategorje nie jest możliwe, wobec czego traktujemy je wspólnie.

Stąd koszt własny 1 m^3 gazu loco latarnia uliczna względnie przed gazomierzem u konsumenta składać się będzie z:

1) kosztu własnego 1 m^3 loco zbiornik, powiększonego proporcjonalnie do straty, oraz

2) kosztu rozprowadzania gazu, rozdzielonego na łączną ilość m^3 sprzedanych odbiorcom prywatnym i gminie.

Z chwilą, gdy gaz wejdzie do gazomierza ustawionego u konsumenta, obciążenie gazowni wzrasta gwałtownie: przybywają koszta obsługi konsumenta.

Analizując te koszta, dochodzimy łatwo do wniosku, że są one prawie niezależne od wysokości zużycia gazu przez poszczególnego odbiorcę. Różnica polegać może jedynie na amortyzacji gazomierzy różnych wielkości, obsługa właściwa jest identyczna u konsumenta, który w danym okresie gazu wcale nie zużył, jak u tego, który odebrał parę tysięcy m^3. Dlatego kosztów tych nie można rozdzielać na m^3 sprzedanego gazu, ale jedynie i wyłącznie na ilość konsumentów.

Zatem koszt własny miesięcznej konsumcji przez 1 odbiorcę składać się będzie z:

1) kosztu własnego 1 m^3 loco konsument przed gazomierzem, pomnożonego przez ilość zużytych w danym miesiącu m^3, i

2) całkowitego kosztu obsługi konsumentów, rozdzielonego na ogólną ilość odbiorców i 12 miesięcy.

Świadczenia na rzecz gminy jako właścicielki przedsiębiorstwa, czy to gotówkowe,

czy też rzeczowe w postaci gazu, produktów ubocznych, obsługi oraz utrzymania oświetlenia publicznego i t. d., nie mogą oczywiście stanowić składnika kalkulacji kosztów własnych. Świadczenia te — podobnie jak dywidenda w towarzystwie akcyjnem — winny być pokrywane z zysku, t. j. różnicy między kosztem własnym a gospodarczo uzasadnioną ceną sprzedażną.

Schemat kalkulacji kosztów własnych dla celów taryfikacji, ułożony na podstawie powyższych refleksyj, przedstawiać się zatem będzie następująco. [Dla łatwiejszej orjentacji, jaki wpływ wywierają poszczególne pozycje na całość kosztów własnych, wstawiłem do schematu dane procentowe, zaczerpnięte z budżetu na r. 1936/37 zakładu o produkcji ok. 10 000 000 m³].

I A. Koszt zmienny produkcji:

1. Koszt surowców:			
węgiel gazowniczy		30,38%	
inne surowce (koks, olej, gazol i t. d.)*)		—	
razem		30,38%	
mniej produkty uboczne uzyskane przy destylacji (koks, smoła, amonjak, benzol i t. d.)	34,51%		
mniej przeróbka produktów ubocznych	2,32%	32,19%	nadwyżka 1,81%
2. Koszt ruchu (podpał pieców, woda, para, prąd, materjał do utrzymania pieców i urządzeń fabrycznych i t. d.)			8,19%
3. Materjał czyszczący (masa czyszcząca, Denoxol, tetralina i t. d.)			0,61%
Razem koszt zmienny produkcji			6,99%

I B. Koszt stały produkcji.

4. Płace całkowite**) kierownictwa i urzędników administracyjnych z wyjątkiem tych, którzy są zajęci w dziale obsługi konsumentów	15,71%	
mniej 10%	1,57%	14,14%
5. Płace całkowite personalu technicznego i robotniczego fabrycznego		21,09%
6. Emerytury i zaopatrzenia		10,90%
7. Utrzymanie budynków		1,05%
8. 70% kosztów ogólnych		2,10%
9. Ubezpieczenia rzeczowe		1,13%
10. Amortyzacja nieruchomości i urządzeń fabrycznych		7,00%
11. 60% odsetek od pożyczek inwestyc.		2,76%
Razem koszt stały produkcji		60,17%

II. Koszt rozprowadzania gazu.

12. Płace całkowite personalu technicznego i robotniczego działu sieci rur	2,13%	
mniej zwrot kosztów robocizny przy dopływach	0,31%	1,82%
13. Utrzymanie sieci		2,14%
14. 10% kosztów ogólnych		0,30%
15. Amortyzacja sieci rur		1,44%
16. 40% odsetek od pożyczek inwestycyjnych		1,84%
Razem koszt rozprowadzania		7,54%

III. Koszt obsługi konsumentów.

17. Płace całkowite urzędników zajętych w dziale obsługi (inkasenci, kontrola inkasa, personal sklepowy, propagandowy i t. p.)		5,49%
18. Płace całkowite personalu technicznego i robotniczego działu obsługi	5,93%	
mniej zwrot kosztów robocizny przez konsumentów i taksy za ustawienie gazomierzy	0,85%	5,08%
19. 10% płac odjętych w poz. I B. 4.		1,57%
20. 20% kosztów ogólnych		0,60%
21. Amortyzacja względnie zakup gazomierzy		9,47%
22. Naprawa i legalizacja gazomierzy		1,65%
23. Materjał do utrzymania urządzeń u konsumentów		0,73%
24. Utrzymanie sklepu, sali pokazów	0,44%	
mniej zysk brutto ze sprzedaży w sklepie	0,16%	0,28%
25. Propaganda		0,43%
Razem koszt obsługi konsumentów		25,30%

Zestawienie:

Koszt	zmienny produkcji	6,99%
„	stały „	60,17%
„	rozprowadzania gazu	7,54%
„	obsługi konsumentów	25,30%
	Razem	100,00%

Koszt własny 1 m³ gazu loco zbiornik =

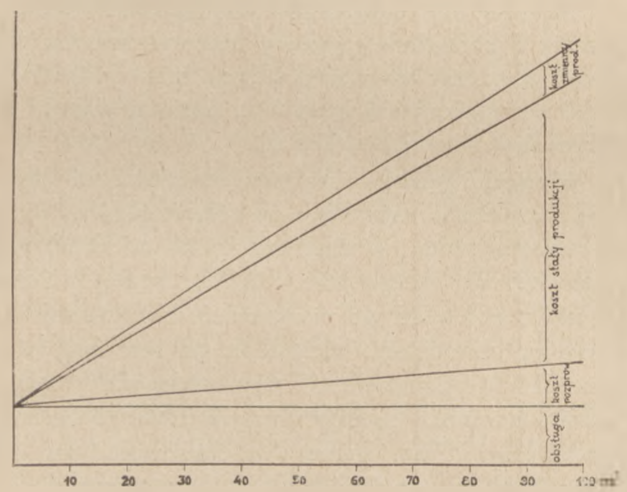
$$= \frac{\text{koszt zmienny prod. (IA)} + \text{koszt stały prod. (IB)}}{\text{ilość wyprodukowanych m}^3}$$

Koszt własny 1 m³ gazu loco latarnia lub konsument przed gazomierzem = koszt własny 1 m³ gazu loco zbiornik × współczynnik straty ***) +

$$+ \frac{\text{koszt rozprowadzania gazu (II)}}{\text{ilość sprzedanych m}^3}$$

Koszt własny miesięcz. konsumcji przez 1 odbiorcę = = koszt własny 1 m³ gazu loco konsument przed gazomierzem × ilość zużytych m³ +

$$+ \frac{\text{koszt obsługi konsumentów (III)}}{\text{ilość konsumentów} \times 12}$$



Koszt własny miesięcznej konsumcji gazu przez 1 odbiorcę w granicach od 0 do 100 m³, w gazowni produkującej ok. 10 000 000 m³ rocznie i posiadającej ok. 17 000 odbiorców

*) Gazownia produkuje wyłącznie gaz mieszany w komorach.

**) Płace całkowite = płace efektywne + świadczenia w naturze + świadczenia socjalne.

***) Współczynnik straty $= \frac{100}{100 - x}$ gdzie x oznacza % straty.

Inż. LUDWIK OBIDOWICZ

Nowe sposoby połączeń żeliwnych rur kielichowych.

Śledząc rozwój w budowie wodociągów i gazociągów, spostrzega się, że konkurencja między rurami żeliwnemi i stalowemi doprowadza do ulepszenia obu gatunków. Odlewnie rur żeliwnych dążą do otrzymania rur odpornych na złamanie, zaś walcownie rur stalowych starają się uczynić swój produkt odpornym na korozję, względnie ograniczyć jej działanie.

Zaletą rur żeliwnych jest ich odporność na działanie korozji. Na tem polega ich pierwszeństwo w zastosowaniu przy budowie wodociągów i gazociągów układanych w ziemi. Wadą rur żeliwnych w przeciwieństwie do rur stalowych jest ich mała wytrzymałość na gięcie (złamanie). W związku z rozbudową miast i zwiększaniem się ruchu ulicznego, wada ta w ostatnich latach przybrała na znaczeniu. Powstało zatem zagadnienie dla odlewni rur, w jaki sposób uczynić rury żeliwne więcej odpornemi na złamanie. Stać się to może przez:

1) ulepszenie materjału rur,
2) „ połączenia rur.

Pierwszym krokiem, zmierzającym do tego celu, było ulepszenie samego sposobu produkcji rur. Sposoby wirowe odlewania rur, systemu de Lavaud i Moore'a, dają produkt wytrzymalszy od rur odlewanych stojąco w formach piaskowych. Rury otrzymywane sposobem wirowym przyjęły się szybko w Ameryce i w Niemczech. W Polsce rury oparte na systemie wirowym de Lavaud produkują Zakłady Ostrowieckie. Rury otrzymywane sposobem wirowym posiadają wytrzymałość na rozerwanie 18 kg/mm², na gięcie 40 kg/mm², podczas gdy rury odlewane stojąco posiadają wytrzymałość na rozerwanie 14 kg/mm², na gięcie 28 kg/mm²*).

Należy zaznaczyć, że odlewnie rur, oparte na systemie odlewania stojąco w formach piaskowych, podniosły jakość swej produkcji przez stosowanie wysokowartościowego żeliwa.

Ulepszenie samego materjału rur nie zapobiega jednakże złamaniu naskutek ruchów ziemi, czy zwiększonego ruchu ulicznego. Dlatego też należy nadać rurociągowi pewną elastyczność. Elastyczność rurociągu można uzyskać przez wykonanie

*) Eisenbrandt und Fischer. Fachkunde für Gas- und Wasserinstallateure. (Str. 13).

takiego połączenia rur, które przy zastosowaniu elastycznego szczeliwa pozwala na odchylenie rur od poziomej bez narażenia szczelności rurociągu. Natomiast stosowany dawniej prawie wyłącznie sposób uszczelniania kielichów sznurem konopnym i ołowiem czyni rurociąg zupełnie sztywnym.

Niejednokrotnie już starano się zmodyfikować ten sposób uszczelniania przez stosowanie ołowiu na zimno w postaci wełny ołowianej względnie sznurów ołowianych karbowanych, przez zastąpienie sznura wełną drzewną (wodociąg m. Hamburga) i t. p. Wszystkie te ulepszenia prowadziły jednakże tylko do szybszego, wygodniejszego i tańszego wykonania uszczelnienia, ale nie przyczyniały się do podniesienia elastyczności rurociągów, bez uszczerbku dla ich szczelności.

W okresie powojennym jeszcze jeden argument zaczął przemawiać przeciw uszczelnianiu połączeń na gazociągach zapomocą sznura konopnego. Przekonano się bowiem, że coraz bardziej rozpowszechniające się wydobywanie z gazu benzolu prowadzi do wysuszania sznura i — co za tem idzie — do nieszczelności połączenia.

Zaczęto więc szukać innego sposobu łączenia rur kielichowych, zapewniającego i szczelność i elastyczność. Warunkom tym czyni zadość uszczelnienie zapomocą gumy.

W Niemczech skonstruowano dotychczas trzy typy połączeń uszczelnianych gumą, a mianowicie:

1) kielichy śrubowe,

2) kielichy z wydrążeniami,

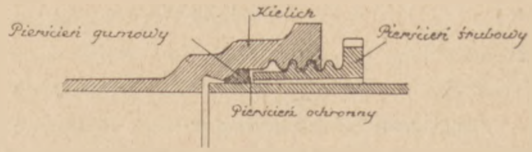
3) kielichy normalne niemieckie bez pierścienia środkującego.

Kielichy śrubowe.

Pierwsze rury o kielichach śrubowych dostarczyła firma Halberghütte (Brebach-Saar) w r. 1910 dla gazowni Hedelfingen k. Stuttgartu, jako t. zw. kielichy Fink-Willer. W miejsce profilowanego celem ochrony przed gazem pierścienia gumowego, używano niechronionego pierścienia gumowego. Po odkopaniu gazociągu po 20 latach okazało się, że pierścień gumowy zachował się w dobrym stanie, gazociąg zaś był szczelny. Jednak rury te nie rozpowszechniły się.

Rys. 1 przedstawia kielich śrubowy t. zw. »Halberg« obecnie używany.

W roku 1929 firma Gelsenkirchen wystąpiła z kielichami śrubowemi »Union« o kielichu normalnym (rys. 2 *a*) i kielichu wydłużonym (rys. 2 *b*). Kielichy te przyjęły się w Niemczech bardzo szybko.



Rys. 1. *Kielich śrubowy »Halberg«.*



a *b*

Rys. 2. *Kielich śrubowy »Union«*
a — normalny, b — wydłużony.

Na połączenie kielichowo-śrubowe składają się 3 części, mianowicie:

1) kielich normalny wewnątrz gwintowany,

2) pierścień gumowy,

3) „ żeliwny gwintowany.

Bosy koniec rury pozostaje bez zmiany. Każdego innego materjału oprócz żeliwa, tak samo każdej obróbki należy unikać przy połączeniu.

Wykonanie połączenia jest proste. Pierścień żeliwny i pierścień gumowy nasuwa się na bosy koniec rury. Po włożeniu końca rury do kielicha dociska się pierścień gumowy, poczem wkręca się pierścień żeliwny (rys. 1 i 2).

Pierścień gumowy stanowi uszczelnienie, sztywności rurociągu zapobiega pierścień żeliwny, którego wewnętrzna powierzchnia ma kształt stożkowy. Tego rodzaju połączenie ułatwia rurze żeliwnej pewną ruchliwość we wszystkich kierunkach bez wywołania naprężeń. Odchylenie od poziomej może wynosić 6^0. Pojedyńcze rury stanowią niejako ogniwa łańcucha, co daje mniejszą ilość wypadków złamań rur. Tam, gdzie rurociąg narażony jest szczególnie na wydłużenia, np. w terenach górzystych, stosuje się kielichy dłuższe (rys. 2 *b*), podobnie zresztą jak przy zwykłych połączeniach. Należy zauważyć, że przy omawianym sposobie połączenia wydłużeń nie należy się obawiać, ponieważ bosy koniec rury nie wypełnia całej długości kielicha.

Dla połączeń kielichowo-śrubowych jest obojętne, czy ruchy ziemi następują skutkiem wielkiego ruchu ulicznego, czy też skutkiem osiadania ziemi. Samoczynne rozluźnienie się połączenia jest konstrukcyjnie wykluczone.

Prosty sposób wykonania połączeń zezwala na szybkie ułożenie rurociągu. Przy układaniu

rurociągu w ziemi szerokość wykopu jest mniejsza, pogłębienia pod kielichami są zbyteczne, rurociąg może być wykonany w czasie krótszym. Przyśpieszenie pracy jest połączone z krótszym czasem zamknięcia ulicy i oszczędnością na kosztach budowy. W najniekorzystniejszym wypadku koszta budowy są równe kosztom budowy rurociągu z rur zwykłych.

Uszczelnienie daje — jak wspomniano — pierścień gumowy, który przylega ściśle do kielicha w każdem położeniu rury. Guma, jak zresztą z doświadczenia wynika, jest dobrym materjałem uszczelniającym. Stosuje się ją oddawna tam, gdzie dobra szczelność jest wymagana (przewody lewarowe). Dla bezpieczeństwa pierścień gumowy ochroniony jest dwustronnie okładzinami z ołowiu przed zniszczeniem czy to przez sam produkt przewodzony, czy też przez ziemię. Ochrona ta ma szczególnie znaczenie przy gazociągach, gdyż zapobiega zetknięciu się gazu z gumą (pewne składniki gazu, jak benzol, rozpuszczają gumę). Przy wodociągach okładziny z ołowiu są zbyteczne.

Przeprowadzone próby ciśnienia wykazały zupełną szczelność rurociągów, budowanych z rur żeliwnych o kielichach śrubowych. Dla wodociągów ciśnienie to wynosiło 20 at, dla gazociągów 8 at.

Elastyczność połączenia pozwala na budowę tak gazociągów, jak wodociągów w ciężkich warunkach, np. gdy chodzi o wymianę dłuższego odcinka, wówczas możemy złączyć kilka rur poza wykopem i tak przygotowany odcinek ułożyć na całej długości. Oprócz tego używanie specjalnych kształtek, t. zw. krzywek i łuków, przy większych promieniach jest zbędne. Układanie rur może być wykonane w wykopach zalanych po części wodą.

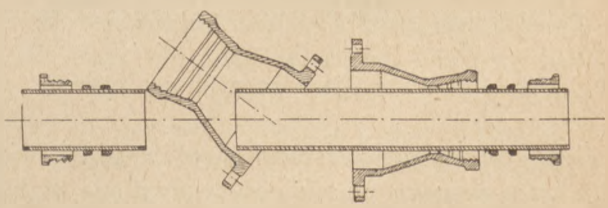
Przy układaniu rurociągów pod torami kolejowemi, kolej stawiała zawsze pewne wymagania. Należało dawać zabezpieczenia w postaci rur ochronnych, bądź też układać rury stalowe, w każdym razie tak, aby było jak najmniej połączeń pod torami. Przy zastosowaniu rur o kielichach śrubowych trudności te znikają, ponieważ rury z łatwością poddają się ruchom ziemi bez straty szczelności na połączeniach. To samo odnosi się do przejść pod korytami rzek, czy strumyków.

Układanie rurociągów w ulicach, czy to w jezdni, czy też pod chodnikami, jest prostsze i tańsze. Zostało ono w Niemczech uregulowane w ten sposób, że przewody pod chodnikiem układane są obok siebie we wspólnym wykopie, ale na różnych głębokościach. Poziome odległości przewodów muszą być jednakże takie, aby te przewody wzajemnie sobie nie przeszkadzały, przyczem chodnik musi mieć odpowiednią szerokość. Jeżeli ulice wysadzane są drzewkami, to spowodu szkodliwego wpływu gazu na ich wzrost, należało układać gazociąg co najmniej w odległości 3 m od linji drzew. Przy połączeniach o kielichach śrubowych przepis ten odpada, ponieważ połączenia wykazały absolutną szczelność. W ulicach wąskich często się zdarza, że tak gazociąg, jak i wodociąg, lub jeden z nich układa się w jezdni. W tych wypadkach do dziś osobno robi się wykop dla gazociągu i osobno dla wodociągu, a także dla kanalizacji. Połączenie śrubowe umożliwia ułożenie wszystkich trzech przewodów w jednym wspólnym wykopie i to równocześnie. Miejsca niebezpieczne, które stanowią studzienki i ścieki kanałowe, można z łatwością obejść bez stosowania specjalnych kształtek.

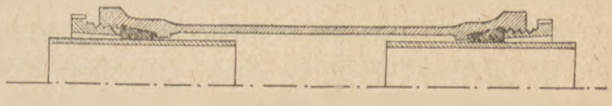
Dobrym sprawdzianem pewnych konstrukcyj jest zawsze praktyka. Zastosowanie rur żeliwnych o kielichach śrubowych przez wodociąg m. Hamburga w ilości 200 000 m, gazownię w Berlinie w ilości 100 000 m, oraz zamówienia zagraniczne, udzielane firmom niemieckim na wspomniane rury, świadczą o dobroci połączeń śrubowych.

Rury o kielichach śrubowych »Halberg« produkowane są o średnicy 40 ÷ 600 mm, zaś o kielichach śrubowych »Union« o średnicy 40 ÷ 650 mm i 800 mm. Normalne kształtki o kielichach śrubowych mają średnicę 80 ÷ 400 mm.

Rys. 3 *a* przedstawia t. zw. płaszcz składany o kielichach długich śrubowych. Zadanie jego jest takie samo, jak złączki wyrównawczej. Płaszcza tego używa się przy naprawie już istniejących gazociągów. Celem łatwiejszego wbudowania, płaszcz został podzielony na dwie części. Przy rurociągach nowych wstawia się niepodzielne płaszcze (rys 3 *b*).



Rys. 3 *a*. *Płaszcz składany*



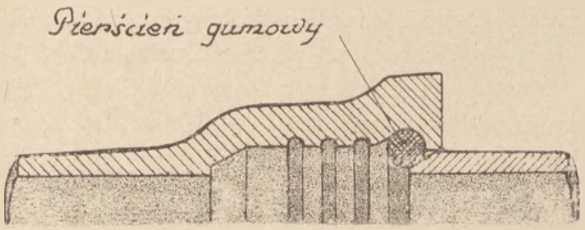
Rys. 3 *b*. *Płaszcz normalny.*

Że kielichy śrubowe spełniają swoje zadanie, świadczy o tem fakt, że w krótkim czasie po ich wprowadzeniu ułożono około 2 000 000 m rur o kielichach śrubowych dla gazu i wody (wg. danych Niemieckiego Związku Odlewni w Kilonji).

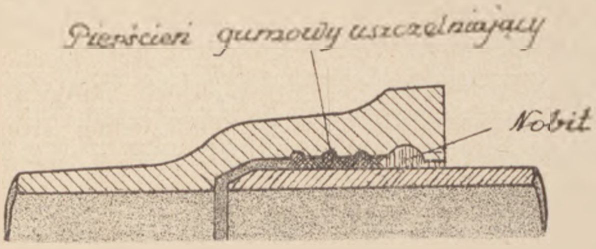
Kielichy z wydrążeniami.

Ten rodzaj połączeń, uszczelnionych gumą w kształcie pierścieni o przekroju kołowym, znany już jest od dziesiątek lat. Połączenia te były wprowadzone jako t. zw. »uszczelnienie Budde-Goehde« oraz »uszczelnienie Thiema«. Uszczelnienie Thiema znalazło zastosowanie przed 50 laty przy budowie przewodów lewarowych o średnicy do 1 000 mm. Przewody lewarowe uszczelniane gumą dawały bardzo dobrą szczelność oraz były tanie w wykonaniu. Połączenia te mają i dziś praktyczne zastosowanie.

Z połączeń nowych tego rodzaju wymienić należy połączenie t. zw. »Guri«, skonstruowane przez firmę Deutsche Eisenwerke A. G. Schalker Verein, Gelsenkirchen (rys. 4 *a* i 4 *b*).



Rys. 4 *a*. *Kielich »Guri« przed wykonaniem połączenia.*



Rys. 4 *b*. *Kielich »Guri« po wykonaniu połączenia.*

Wprowadzenie pierścienia gumowego ułatwione jest przy pomocy przedniego wydrążenia w kielichu. Pierścień gumowy wkłada się w wydrążenie. Przy pomocy bosego końca drugiej rury pierścień ten zostaje wtoczony do kielicha tak, aby wypełnił 3 następne wydrążenia. Ścięty stożkowo brzeg bosego końca rury i odpowiedni kształt kielicha nadają elastyczność połączeniu. Jeżeli w wykopie jest woda gruntowa, to, aby uniknąć ślizgania się pierścienia gumowego, rurociąg montuje się nazewnątrz wykopu, lub powyżej zwierciadła wody.

Celem ochrony pierścienia gumowego od działań zewnętrznych, używa się zamiast ołowiu masy asfaltowej, t. zw. »nobit«, którą wlewa się do kielicha podobnie jak ołów.

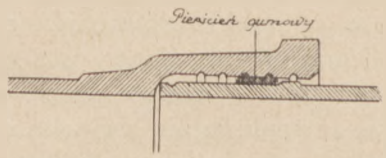


Rys. 5. *Połączenie »Buderus«.*

Rys. 5 przedstawia połączenie t. zw. »Buderus«, wprowadzone przez Zakłady Buderusa w Wetzlar. Pierścień gumowy posiada żeberka i nosek. Kielich w przedniej części posiada wydrążenie i jest nieco wybrzuszony, posiada zatem jakgdyby wargę w tym celu, aby pierścień gumowy zmusić do obracania. Żeberka i nosek pierścienia gumowego ułatwiają wtoczenie pierścienia i zwiększają szczelność.

Przed wyrzuceniem pierścienia chroni przy kielichu »Guri« zalanie nobitem (bitumy z pozostałości olejów ziemnych), przy kielichu »Buderus« umieszczenie dodatkowego pierścienia z twardej gumy w wydrążeniu na ten cel przeznaczonem.

Następnym przedstawicielem tego typu połączeń jest połączenie t. zw. »Bugobu-uszczelnienie« firmy Halberghütte, Brebach-Saar (rys. 6).



Rys. 6. *Bugobu-uszczelnienie.*

Kielich »Bugobu« zatrzymał dawny kształt (Budde-Goehde). Pierścień gumowy nakłada się na bosy koniec drugiej rury do specjalnego wydrążenia. Przez pchnięcie pierścień ten zostaje wtoczony do kielicha. Nadlew bosego końca rury na wysokości pierwszego wydrążenia zapobiega wyrzuceniu pierścienia gumowego.

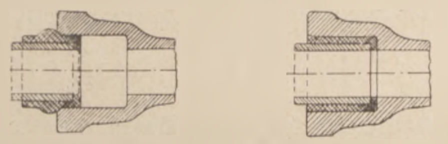
Te trzy rodzaje połączeń znalazły zastosowanie szczególnie przy budowie wodociągów. Zaletą ich jest taniość. Pozwalają na wydłużenie wodociągu, a odchylenia od poziomej wynoszą 6÷11°.

Umożliwiają budowę rurociągów w ciężkich warunkach i wytrzymują ciśnienie 8 at. Dla gazociągów wykonuje się je o średnicy 40÷300 mm. Podczas gdy przy połączeniach kielichowo-śrubowych także i kształtki posiadają kielichy śrubowe, to przy połączeniach »Guri« oraz »Buderus« kształtki wykonane są dla dawnego sposobu łączenia ołowiem lub z kielichami »Iso«

Po ukazaniu się połączeń »Bugobu« firmy wytwórcze zalecały stosowanie ich tylko przy budowie wodociągów, ponieważ wychodziły z założenia, że guma musi być chroniona przed gazem. Obecnie połączenia te używane są także dla gazu.

Kielichy normalne niemieckie bez pierścienia środkującego.

Rys. 7 przedstawia połączenie t. zw. »Iso«, wykonane przez Zakłady Buderusa.



Rys. 7. *Połączenie »Iso«*.

Pierścień gumowy uszczelniający o przekroju płaskim, w części, którą obejmuje bosy koniec rury, wykonany jest z twardej gumy (na rysunku część ciemniejsza pierścienia), przednia część (na rys. jaśniejsza) zrobiona jest z miękkiej gumy. Połączenie to wykonuje się dla średnic 40÷200 mm i dla ciśnienia 20 at. Używane jest zarówno przy rurach, jak i kształtkach. Kielich podobny jest do kielicha znormalizowanego, ale nie posiada pierścienia środkującego. Dla rur i kształtek o normalnym kielichu można stosować połączenie »Iso«, jednakże pierścień gumowy w części twardej jest skośny, tak, aby wypełnił pierścień środkujący aż do spodu kielicha.

Ochrona pierścienia gumowego przed działaniem wpływów zewnętrznych nie jest konieczna. W lekkich przepuszczalnych dla powietrza podłożach można pierścień gumowy chronić gliną rozrobioną oliwą. Połączenie pozwala na wydłużenia i odchylenia od poziomej.

Należy zwrócić jeszcze uwagę na pewną szczególną możliwość, którą dają połączenia uszczelnione pierścieniami gumowemi. Otrzymujemy mianowicie pełną izolację elektryczną jednej rury od drugiej. Dlatego też połączenia te mają zastosowanie tam, gdzie należy się obawiać prądów błądzących.

Nowe połączenia mają również znaczenie gospodarcze, ponieważ zużycie ołowiu w porównaniu z obecnym sposobem łączenia jest mniejsze, lub zupełnie odpada. W Niemczech rozporządzeniem z dnia 24/IV 1935 r. zabroniono nawet używania ołowiu do uszczelniana przewodów podziemnych.

Dobre przyjęcie, jakie połączenia te znalazły w kołach gazowników i wodociągowców w Niemczech, świadczy o możliwościach ich szerszego zastosowania.

Należałoby życzyć odlewniom polskim, które pracują zawsze po myśli rozwoju i postępu, aby zajęły się sposobami nowych połączeń rur żeliwnych kielichowych, względnie wypowiedziały się co do możliwości zastosowania ich w Polsce.

Literatura:

Buzek. Rury żeliwne. *Gaz i Woda* **7** i **8** (1927 i 1928).

Heyd. Neue Verbindungen für gusseiserne Muffenrohre. *GWF* **78**, 260, 774 (1935).

Clodius. Die Heimstoffe im Wasserleitungsbau. *GWF* **78**, 589, 615 (1935)

Eisenbrandt-Fischer. Fachkunde für Gas- u. Wasserinstallateure. I. Teil. Leipzig u. Berlin 1934.

Inż. STANISŁAW WOJNAROWICZ

Czy pobierać opłaty za wodę i kanały wprost od lokatorów?

W związku z potęgującemi się z roku na rok trudnościami gospodarczemi, coraz cięższą staje się sytuacja właścicieli nieruchomości. Dochody z kamienic maleją, obciążenia rosną. Wpływa na to wzrost obciążeń podatkowych z jednej strony, a obniżka komornego dobrowolna lub przymusowa z drugiej strony. Pozatem sytuację właścicieli starych domów utrudnia ogromnie ustawowe ograniczenie, nie pozwalające na eksmisję bezrobotnych. W ten sposób pewna, zresztą całkiem przypadkowa część obywateli, ponosi nieproporcjonalne ciężary, wynikające z choroby organizmu gospodarczego. Równolegle ze zmniejszeniem dochodów zachodzi zjawisko powiększania obciążeń. Wzrost ten daje się obserwować nietylko w sensie relatywnym, t. j. że obciążenia nie maleją proporcjonalnie do zniżonej dochodowości, ale też można w wielu wypadkach obserwować podniesienie się absolutnej wielkości obciążeń, wbrew

istniejącym w teorji przynajmniej ogólnym tendencjom gospodarczym. Odnosi się to do samorządów wogóle, które na drodze wyciskania z obywateli co się da, szukają sposobów na zrównoważenie swych budżetów. Stąd pochodzi ogólne zjawisko sztywności cen w przedsiębiorstwach miejskich, wynikające ze stale rosnącej stopy procentowej budżetu zakładów, przekazywanej na czysty zysk.

Odnośnie do sytuacji finansowej miejskich zakładów wodociągów i kanalizacji, można stwierdzić, że podane powyżej czynniki stawiają je w położenie bez wyjścia. Mimo drakońskich środków egzekucyjnych, aż do zamknięcia wody włącznie, zaległości rosną. Stąd na podstawie licznych protestów zrzeszeń właścicieli nieruchomości, zarządy miast zaczynają skłaniać się w kierunku przerzucenia tych opłat na lokatorów, jako bezpośrednich odbiorców. W tym celu w wielu miastach obserwuje się próby, a nieraz i akcję, zakrojoną na dużą skalę, w kierunku przeróbki instalacyj wewnętrznych i założenia wodomierzy dla oddzielnych mieszkań. Projekty te są jednak bardzo szkodliwe i dążeniom tym należy się zgóry przeciwstawić. Wpływa na to szereg czynników.

Na pierwszym planie stawia się zwykle wymagania higjeny. Lokator dziś płaci pewien ryczałt za wodę, wliczony do ogólnego komornego. W ten sposób — nie będąc zainteresowany materjalnie — nie robi szkodliwych z punktu widzenia sanitarnego oszczędności na czystości. Ma to wielkie znaczenie, zwłaszcza dla dzielnic uboższych. Równocześnie właściciel, płacąc za ilość zużytych m³, musi dbać o należyty stan instalacji wewnętrznej. Sporadyczne wypadki marnotrawstwa wody przez złośliwe działanie lokatora na niekorzyść kamienicznika należą na szczęście do rzadkości, zresztą dadzą się stosunkowo łatwo wykryć i usunąć. Ten wzgląd nie może więc odgrywać żadnej roli. W razie ustawienia oddzielnych wodomierzy w mieszkaniach, rozpoczęłoby się zwłaszcza dziś dążenie do robienia oszczędności na dużą skalę, ze znaczną szkodą społeczną.

Jeśliby jednak wzgląd na ewentualną łatwiejszą ściągalność należności od właściwego konsumenta przeważył, to w zapałach reformatorskich powinny nas powstrzymać koszta. Instalacje wewnętrzne budowane są w przewidywaniu jednego miejsca pomiaru wody. W razie przejścia na wodomierze pojedyńcze dla mieszkań, należałoby więc z reguły przełożyć wszystkie przewody wodociągowe w domu.

Jeśli i ten wzgląd nie pomoże, to powinniśmy unikać podobnych inowacyj ze względu na pomiar. Woda jest mimo wszystko artykułem tanim. Relatywnie koszt pomiaru wody w obecnych stosunkach przy zachowaniu dzisiejszych norm G. U. M. wynosi prawie 10% ceny wody. W razie przejścia na wodomierze mieszkaniowe koszt ten może wzrosnąć do 30% i więcej, dając jałowe obciążenie społeczeństwa.

Pozatem musi nas również zastanowić wzgląd na współczynnik sieci. Procentowo czułość wodomierzy zmniejsza się przy mniejszych wydatkach wody. W razie więc rozdrobnienia konsumcji straty na wodomierzach zwiększą się i wzrośnie również procent strat w sieci.

Z tych wszystkich względów należy kategorycznie wypowiedzieć się przeciwko reformie istniejącego stanu rzeczy. Nierównomierności społeczne, narastające na tle kryzysu, trzeba usuwać w innej płaszczyźnie, właściwemi środkami.

Sprawozdania z ruchu i zarządu.

Obniżka ceny gazu w Krakowie. Z dniem 1-go kwietnia r. b. zacznie obowiązywać w Krakowie nowa, zniżona taryfa gazowa, obejmująca następujące stawki:

pierwsze	30 m³	po 40 gr
dalsze 26 m³ t. j. od	31—56 m³	„ 30 „
„	57—80 „	ryczałt zł 20,00
„	81—100 „	całość po 25 gr
„	101—125 „	ryczałt zł 25,00
„	126—170 „	całość po 20 gr
„	171—200 „	ryczałt zł 34,00
powyżej	200 „	całość po 17 gr.

Najmniejszy rachunek miesięczny wynosi zł 2.

Przegląd czasopism.

Nowa gazownia w Locarno. Komunikat dyrekcji. *Schweiz. V. G. W. Monatsbulletin* **16,** 15 (1936).

Nowa gazownia w Locarno jest wprawdzie mała, gdyż posiada tylko 2 piece po 6 retort, ale zasługuje na uwagę ze względu na wzorowe, nowożytne urządzenia. Ruch węgla odbywa się drogą pneumatyczną. Węgiel rozdrobniony na kawałki do 6 cm, ssany prądem powietrza wytworzonym przez wentylator, przez giętką rurę wpada do małego zbiornika jeżdżącego na szynach po płaskim dachu magazynów węglowych. Pył węglowy, porwany prądem, osa-

dza się w filtrze wodnym. W podobny sposób dostaje się węgiel z magazynu do zbiornika nad piecownią, przyczem gniecie się go na ziarno wielkości 1÷2 cm. Retorty zastosowano silikowe o wymiarach 700×400×3 100 mm. Oprócz normalnego czyszczenia gazu przez Pelouze, płóczki z pierścieniami Raschiga i skrzynie, zastosowano oziębianie do niskiej temperatury, co znakomicie wpływa na usuwanie wody amonjakalnej i naftalenu z gazu. Oprócz tego w godzinach dużego oddania rozpylają w gazie »antilinę«. Gaz gromadzi się w zbiorniku na niskie ciśnienie pojemności 1 000 m³, skąd może być przetłaczany do dwóch zbiorników pojemności po 100 m³ i na ciśnienie 4 at.

Do przeróbki używają węgla angielskiego »Holmside«. Przy ruchu próbnym otrzymano:

Części lotnych licząc na węg. czysty	33,3%
Ciepło spalania gazu	5 543 kcal/m³
Wartość opałowa gazu	4 915 kcal/m³
Ciężar gatunkowy (pow. = 1)	0,375
Na retortę i dzień prod. gazu suchego 0° 760 mm	323 m³
Na 100 kg węgla czystego 0°/760 mm	35,4 m³
Liczba cieplna na 1 kg węgla czystego	1 962
Zużycie podpału na 100 kg węgla czystego	13,2 kg.

W tekście plan ogólny i 10 fotografij gazowni.

J. D.

Sporządzanie amerykańskiego „Carbon black". G. Ewald. *Brennstoff-Chemie* **17,** 41 (1936).

Jest to opis urządzeń służących do wyrobu z gazu ziemnego sadzy znanej pod nazwą »Carbon black« oraz opis ich ruchu. W Ameryce wyprodukowano tej sadzy w r. 1934 1 miljon kwintali, z czego przemysł gumowy zużył 86%. Gaz ziemny po odgazolinowaniu sprzedawany jest fabrykom sadzy po bardzo niskiej cenie około 21 groszy za 1 000 stóp³ = 30 m³, t. j. po 0,7 grosza za 1 m³.

W tekście zamieszczono 6 fotografij, przedstawiających wytwórnię gazoliny, regulatory i mierniki gazu, wnętrze fabryki sadzy w budowie, wygląd zewnętrzny fabryki, wygląd płomieni gazowych w czasie ruchu fabryki.

J. D.

Wpływ ogrzewania kuchen na oddanie gazu. Dr inż. H. Vogt. *G. W. F.* **79,** 65 (1936).

Autor rozważa wpływ średniej temperatury miesięcznej na zużycie gazu w gospodarstwach domowych. W związku z tem rozpatruje różne możliwości ogrzewania kuchen. W celu umożliwienia ogrzewania kuchen gazem konieczne jest stworzenie odpowiedniej taryfy. Przez porównanie z gospodarką elektryczną objaśniono zasady układu takiej taryfy.

J. D.

Gaz w instytutach naukowych. Dr inż. Udo Becher. *Gas* **8.** 3 (1936).

Instytuty naukowe niezawsze są poważnymi odbiorcami gazu, ale ze zrozumiałych względów są konsumentami, którym należy się specjalnie troskliwa uwaga. Pojęciem tem obejmuje się nietylko wyższe uczelnie, ale i prywatne przedsiębiorstwa, jak fabryki chemiczne, apteki i t. p.

Autor szczegółowo rozważa najpoważniejszy zarzut, jaki stawia się palnikom gazowym, mianowicie możliwość szkodliwego działania tlenku węgla na organizm, i przychodzi do przekonania, że przy właściwej konstrukcji i właściwem użyciu, niebezpieczeństwo to zupełnie nie istnieje. Według niego, większość aparatów gazowych, używanych w instytutach naukowych, jest wadliwie skonstruowana. Jest to winą firm, które w tej dziedzinie mają aparaty przestarzałe. Autor poddaje gruntownej i ostrej krytyce najczęściej spotykane w laboratorjach przybory gazowe i podaje przykłady urządzeń wzorowych oraz zastosowań gazu w tej dziedzinie.

W tekście 20 ilustracyj. *J. D.*

Wiadomości bieżące.

Możliwości finansowe budowy wodociągów miejskich. W związku z Naradą Gospodarczą, która odbywała się w Warszawie w czasie od 28 lutego do 2 marca r. b., Odlewnie rur wodociągowych, zrzeszone w firmie »Ruropol« (Biuro Sprzedaży Rur Zjednoczonych Odlewni Polskich), rozesłały do miarodajnych władz i czynników memorjał, omawiający możliwości finansowe realizacji budowy wodociągów miejskich.

Autorzy memorjału stwierdzają, że reprezentowany przez nich przemysł gotów jest do udzielania samorządom kredytów towarowych, które — łącznie z akcją pożyczkową Funduszu Pracy — umożliwią miastom inwestycje w zakresie wodociągów, pod warunkiem jednak, że będzie istniała pewność oprocentowania i terminowej spłaty tych kredytów. Obecna sytuacja finansowa gmin oraz istniejące ustawodawstwo oddłużeniowe dla samorządu pewności tej nie dają.

Przywrócenie zdolności kredytowej samorządu byłoby możliwe w poszczególnych wypadkach przez nadanie większym zakładom wodociągowym odrębnej osobowości prawnej, względnie w drodze przymusowego przeznaczenia określonych źródeł dochodów miejskich na pokrycie zobowiązań, zaciągniętych na budowę nowych lub rozszerzenie istniejących wodociągów. Jeżeli jednak chodzi o akcję inwestycyjną na szerszą skalę, któraby umożliwiła budowę np. średnio 10 nowych wodociągów rocznie, to niezbędna byłaby pomoc ze strony Państwa w formie poręki za kredyty towarowe. Sumę globalną gwarancyj, mogących być udzielonemi np. w przeciągu 5 lat, należałoby określić w wysokości 5 do 10 miljonów złotych. Rozdziałem kontyngentu gwarancyj zająłby się Bank Gospodarstwa Krajowego przy udziale Związku Miast i t. p. Prawo do otrzymania tej gwarancji przysługiwałoby tym miastom, które posiadałyby szczegółowe projekty, zatwierdzone przez odnośne władze.

Zebranie dyskusyjne na temat chemicznej przeróbki węgla kamiennego. Z inicjatywy Zrzeszenia Gazowników i Wodociągowców Polskich oraz Towarzystwa Wojskowo - Technicznego urządziła Sekcja Przemysłowa Polskiego Towarzystwa Chemicznego w Warszawie, w dniu 27 lutego r. b., zebranie dyskusyjne na temat chemicznej przeróbki węgla kamiennego. Na zebranie przybyli profesorowie Politechniki Warszawskiej, przedstawiciele Tow. Wojskowo - Technicznego, liczni chemicy oraz gazownicy. Przewodniczył zebraniu dyr. inż. Czesław Swierczewski.

Wygłoszono ogółem cztery referaty, mianowicie:

Inż. Czesław Kłobukowski — Odgazowanie i zgazowanie węgla kamiennego.

Inż. Czesław Kłobukowski — Zastosowanie gazu.

Inż. Jerzy Chodakowski — Produkty węgla kamiennego.

Inż. Jan Krzyżkiewicz — Gospodarcze znaczenie procesów zgazowania i odgazowania węgla kamiennego.

Referaty te ujęły całokształt spraw związanych z koksownictwem i gazownictwem możliwie wyczerpująco, wobec czego byłoby rzeczą pożądaną, aby zostały one powtórzone wobec szerszej publiczności, np. w Stowarzyszeniu Techników Polskich lub w Towarzystwie Higjenicznem.

IX Zjazd Naftowy został zwołany na dnie 9 i 10 maja r. b. do Borysławia, w związku z obchodem 10-lecia Stowarzyszenia Polskich Inżynierów Przemysłu Naftowego.

Zjazd odbędzie się pod hasłem »Drogi podniesienia produkcji ropy w Polsce«. Referaty główne uwzględniać będą obok geologji, wiertnictwa i eksploatacji, przeróbki ropy oraz spraw gospodarczych, także dział gazownictwa, przyczem jako temat dla tego działu obrano rolę gazu ziemnego w uprzemysłowieniu kraju. Obok referatów programowych dopuszczone będą komunikaty na dowolne tematy. Wszystkie referaty na Zjazd muszą być przesłane do dnia 15 kwietnia r. b. do Sekretarjatu Rady Zjazdów w Borysławiu, ul. Kościuszki 75, gdzie udziela się również wszelkich informacyj w sprawach zjazdowych.

Targi Gdyńskie odbędą się w czasie od 28 czerwca do 12 lipca r. b. Reprezentowany będzie na Targach obszernie dział budowlany, m. i. urządzenia gazowe, wodociągowe i kanalizacyjne. Wszelkich informacyj udziela Tow. Wystaw i Targów w Gdyni, ul. Rybacka 1.

VIII Wiosenne Targi Katowickie odbędą się w czasie od 30 maja do 14 czerwca 1936 r. i obejmą wszystkie działy wytwórczości krajowej. Wszelkich wyjaśnień w sprawie Targów udziela Śląskie Towarzystwo Wystaw i Propagandy Gospodarczej w Katowicach, ul. Stawowa 14.

Z życia organizacyj.

Zmiana na stanowisku dyrektora biura Związku Gosp. G. i Z. W. Wobec reorganizacji pracy biura Związku Gospodarczego Gazowni i Zakładów Wodociągowych w Państwie Polskiem ustępuje dyrektor Związku p. Inż. Józef Konopka.

Zarząd Związku zdecydował stanowisko dyrektora biura Związku obsadzić drogą konkursu, który został ogłoszony w Nr. 1 »Gaz i Woda« z r. b. Nadesłane naskutek tego ogłoszenia oferty, w ilości pięciu, były rozpatrywane na posiedzeniu Zarządu Związku w dniu 21 lutego. W wyniku ostatecznym na stanowisko dyrektora biura Związku został powołany inżynier - technolog Michał Łopuszański, który będzie załatwiać wszelkie sprawy Związku od dnia 1 kwietnia 1936 r.

Vadecum pracownika gazowni. Jak podano w Nr. 2 »Gaz i Woda« z r. b. (str. 55), Zrzeszenie G. i W. P. przystąpiło do wydania broszurki p. t. »Vadecum pracownika gazowni«, opracowanej przez p. Ignacego Banaszka, inżyniera Gazowni Bydgoskiej. Broszurka ta winna znaleźć się w rękach każdego pracownika gazowni, umysłowego czy fizycznego, który nie posiada fachowego wykształcenia gazowniczego. W interesie bowiem każdej gazowni leży, aby jej

pracownicy posiadali przynajmniej pewne minimum wiadomości ogólnych o wyrobie i zastosowaniach gazu, i mogli należycie informować szerszą publiczność, w myśl słusznej zasady, że każdy pracownik gazowni powinien przyczyniać się do popularyzacji gazu. Niska cena broszurki (ok. 50 groszy) umożliwi Zakładom Gazowym zaopatrzenie w nią całego swego personalu. Zakłady Gazowe, które dotychczas nie zgłosiły zapotrzebowania, są ponownie proszone, aby podały jak najrychlej pod adresem: Administracja »Gaz i Woda« (Kraków, Gazownia miejska) ilość egzemplarzy tej broszurki, na którąby reflektowały.

Stały Zjazdowy Komitet Łącznikowy odbył w dniu 21 lutego r. b. drugie posiedzenie, poświęcone sprawom XVIII Zjazdu G. i W. P. we Lwowie. Ustalono definitywnie termin Zjazdu oraz hasła dla referatów (v. ogłoszenie na str. 57).

Postanowiono również, aby skróty referatów zgłoszonych na Zjazd, wraz z tezami i wnioskami, wydać w osobnej broszurce, która zostanie doręczona wszystkim uczestnikom Zjazdu, całe zaś referaty drukować w czasopiśmie »Gaz i Woda« dopiero po Zjeździe, łącznie z przeprowadzoną nad niemi dyskusją.

Komisja taryfikacyjna Zrzeszenia G. i W. P. zebrała się po raz pierwszy w Warszawie, w dniu 22 lutego r. b. Na przewodniczącego Komisji wybrano dyr. inż. Mieczysława Seiferta, jako tego, który problemem taryfikacji zajmuje się już od dłuższego czasu.

Dyr. Seifert omówił sprawę obliczania kosztów własnych, prowadzenia statystyki konsumentów oraz racjonalne zasady taryfikacji.

W wyniku dyskusji zwrócono się do przewodniczącego z prośbą, aby opublikował w najbliższym zeszycie czasopisma »Gaz i Woda« schemat obliczania kosztów własnych gazu loco zbiornik i loco konsument, jako materjał dyskusyjny na następne zebranie Komisji.

Schemat ten wraz z wyjaśnieniem podany jest w tym samym zeszycie »Gaz i Woda« na str. 84.

Komisja uposażeniowa Zrzeszenia G. i W. P. odbyła swe przedwstępne posiedzenie w Warszawie w dniu 22 lutego r. b. pod przewodnictwem dyr. inż. Bronisława Klimczaka, który przedstawił swój projekt uposażenia personalu technicznego w gazowniach, wodociągach i kanalizacji. Projekt ten — po rozpatrzeniu przez Komisję i przyjęciu przez Zarząd Zrzeszenia G. i W. P. — zostałby przedłożony Ministerstwu Spraw Wewnętrznych oraz Związkowi Miast, w celu wydania odpowiednich zaleceń poszczególnym miastom.

Protokół z posiedzenia Prezydjum Zrzeszenia Gazowników i Wodociągowców Polskich w dniu 18 stycznia 1936 r. w biurze Związku Gospodarczego Gazowni i Zakładów Wodociągowych w P. P. w Warszawie.

Obecni: członkowie Prezydjum pp. B. Klimczak, W. Rabczewski, Z. Rudolf, M. Seifert, J. Kłosiński, I. Piotrowski i A. Myszkowski.

Nieobecność swoją usprawiedliwił p. M. Wieleżyński.

Posiedzenie otworzył Prezes Zrzeszenia p. dyr. B. Klimczak i odczytał następujący porządek obrad:

1) Rozpatrzenie regulaminu obowiązującego na posiedzeniach Zarządu Zrzeszenia.
2) Wnioski sekcyj, dotyczące wykonania uchwał XVII-go Zjazdu.
3) Zrealizowanie wniosku inż. Krzyżkiewicza, dotyczącego zorganizowania zebrań informacyjno-dyskusyjnych, poświęconych zagadnieniom destylacji paliw stałych i zużytkowania gazów ziemnych.
4) Ustalenie składu osobowego Komisji propagandy gazu.
5) Sprawy dotyczące XVIII-go Zjazdu we Lwowie.
6) Wolne wnioski.

ad 1) Przejrzano i uzgodniono projekt regulaminu, obowiązującego członków Zarządu na posiedzeniach. Projekt ten zostanie przedłożony na najbliższem posiedzeniu Zarządu, jakie przypadnie w końcu miesiąca lutego r. b.

Łącznie z powyższym regulaminem, Przewodniczący wystąpił z wnioskiem, aby dla usprawnienia załatwiania spraw, objętych porządkiem obrad Zrzeszenia i Związku, posiedzenia obu tych organizacyj nie odbywały się w ciągu jednego dnia, lecz w ciągu 2-ch dni, czyli w pierwszym dniu w godzinach rannych odbywać posiedzenie Zrzeszenia, w następnym Związku Gospodarczego, a godziny popołudniowe w tych dniach przeznaczyć na posiedzenia Komisyj.

Powyższy wniosek jednomyślnie uchwalono.

ad 2) Sprawę realizacji wniosków, powziętych na XVII Zjeździe G. i W. P., a przedłożonych przez Sekcję Wodociągowo-Kanalizacyjną i Techniczno-Sanitarną, uchwalono odłożyć do najbliższego posiedzenia Zarządu.

ad 3) W sprawie realizacji wniosku p. inż. Krzyżkiewicza, dotyczączącego zorganizowania wieczorów dyskusyjnych, obejmujących szereg zagadnień z dziedziny gazownictwa, przewodniczący przedłożył pismo wnioskodawcy, obejmujące zarówno program, jak i tytuły samych referatów oraz nazwiska referentów.

Pismo to uchwalono przesłać przewodniczącemu Komisji Propagandowej w celu uzgodnienia szczegółów z p. inż. Krzyżkiewiczem i dalszego zajęcia się realizacją tych zebrań.

ad 4) Wobec mającego się odbyć w dniu dzisiejszym posiedzenia Komisji Propagandy Gazu, zajęto się ustaleniem składu osobowego i przewodnictwa tej Komisji.

Dotychczasowy skład Komisji został uzupełniony na podstawie pisma Dyrekcji Gazowni Warszawskiej przez pp. inż. inż. dyr. B. Rogę, S. Hołuja, J. Kłosińskiego i p. Sachnowskiego, również na wniosek pp. Klimczaka i Dziurzyńskiego uchwalono powołać na członków tej Komisji pp. J. Banaszka, inż. Gazowni Miejskiej w Bydgoszczy i Z. Wirbsera, inż. Gazowni Miejskiej w Poznaniu. Na miejsce dotychczasowego przewodniczącego Komisji p. K. Żardeckiego uchwalono na wniosek p. C. Swierczewskiego powołać p. dyr. Rogę. Skład Komisji przedstawia się więc następująco:

przewodniczący p. dyr. inż. B. Roga,

wiceprzewodniczący p. inż. C. Swierczewski,

członkowie: pp. J. Banaszek, J. Czaplicka, B. Dalbor, A. Dziurzyński, S. Gundlach, S. Hołuj, B. Klimczak, J. Kłosiński, J. Konopka, J. Krzyżkiewicz, J. Malecki, J. Morawski, J. Pisula, E. Piwoński, W. Sachnowski, M. Seifert, Z. Wirbser.

ad 5) Przystąpiono do omówienia spraw, związanych z XVIII Zjazdem we Lwowie, a przedewszystkiem zgłoszonych przez Sekcje haseł do referatów i uchwalono szereg dezyderatów, związanych z powyższym Zjazdem, które będą przedmiotem obrad na mającem się odbyć w dniu dzisiejszym posiedzeniu Stałego Zjazdowego Komitetu Łącznikowego. Dezyderaty te są następujące:

a) potrzeba wprowadzenia jeszcze hasła, dotyczącego taryf w polityce gospodarczej miejskiej;

b) zlecenie Komisji kwalifikującej referaty na Zjazd, aby kwalifikowała wyłącznie referaty odpowiadające hasłom, a jednocześnie, o ile znajdą się referaty w treści swej obejmujące inne zagadnienia, aby takie referaty kwalifikowała wyłącznie do opublikowania w »Gazie i Wodzie«, również, aby w celu ułatwienia dyskusji nad referatami zakwalifikowanemi na Zjazd, referaty te były wydrukowane w numerze zjazdowym »Gaz i Woda« i posiadały skróty;

c) zajęcie odpowiedniego stanowiska w sprawie zaproszenia Komitetu Honorowego.

ad 6) Wolne wnioski.

1) Dyr. Seifert zgłosił interpelację w sprawie kwoty kilku tysięcy złotych, którą poszczególne gazownie złożyły na wykształcenie inżyniera chemika gazownika, oraz ewent. zwrotu tej kwoty od byłego stypendysty Zrzeszenia, pobierającego stypendjum w 1927 i 1928 r.

Uchwalono zwrócić się w tej sprawie do p. Swierczewskiego — jako ówczesnego prezesa Zrzeszenia — z prośbą o udzielenie wyjaśnień.

2) P. Rabczewski wystąpił z wnioskiem, aby w najbliższej przyszłości podać do wiadomości Zarządu Związku Zrzeszeń Słowiańskich zmianę w składzie osobowym delegacji do Zarządu wspomnianego Związku, mianowicie wedle statutu tego Związku wiceprzewodniczącym winien być obecnie prezes Zrzeszenia p. Klimczak. Stałymi członkami Zarządu Związku ze strony naszego Zrzeszenia byli dotychczas pp. Swierczewski i Żardecki. Jednomyślnie uchwalono do Zarządu Związku Zrzeszeń G. i W. Słowiańskich wybrać obecnie pp. Rabczewskiego i Swierczewskiego.

3) Przewodniczący p. Klimczak zgłosił wniosek o powołanie sekretarzy Zarządu Zrzeszenia pp. Kłosińskiego i Piotrowskiego do uporządkowania prac poszczególnych komisyj, sekcyj, komitetów i założenia odpowiednich kartotek składu osobowego, projektowanych i załatwionych prac, terminów posiedzeń i t. d. Wyniki tej pracy, dokonanej wspólnie z p. Myszkowskim, złożą pp. sekretarze na najbliższem posiedzeniu Zarządu Zrzeszenia.

Kończąc posiedzenie przewodniczący zakomunikował o wystąpieniu instalatorów gazowo-wodociągowo-kanalizacyjnych na terenie wojew. śląskiego z propozycją utworzenia przymusowego zrzeszenia tych instalatorów i powiadomił obecnych, że sprawę powyższą zbada Prezydjum i zreferuje na najbliższem posiedzeniu Zarządu Zrzeszenia.

Protokół z posiedzenia Zarządu Związku Gospodarczego Gazowni i Zakładów Wodociągowych w P. P. w dniu 21 lutego 1936 r. w gmachu Dyrekcji Wodociągów i Kanalizacji m. st. Warszawy.

Obecni: Przewodniczący: Prezes Związku inż. W. Rabczewski; członkowie Zarządu: pp. Dziurzyński, Gundlach, Klimczak, Knauer, Kotowicz, Kowalew, Nowodworski, Orzelski, Pisula, Piwoński, Roga, Seifert, Swierczewski, Trompêteur, Wolski, Zahaczewski; członkowie Komisji Rewizyjnej: pp. Kłosiński, Marczewski, Pomorski, Słowakiewicz; członkowie Zrzeszenia G. i W. P.: pp. Bartlet, Gigiel, Hołuj, Piotrowski, Truszkowski; delegaci: Min. Przemysłu i Handlu inż. Krzyżkiewicz, Redakcji »Gaz i Woda« inż. Czaplicka; przedstawiciele Biura Związku pp. Konopka i Myszkowski.

Usprawiedliwili swą nieobecność: pp. Barcz, Bethge, Dalbor, Jensz, Panczyj, Szupryczyński.

Początek obrad o godzinie 10-tej.

Prezes Rabczewski odczytuje usprawiedliwienia nieobecności, przyczem zwraca uwagę na trudności, czynione przez Zarządy Miast kierownikom Zakładów przy wyjazdach na posiedzenia Zarządu. Następnie odczytuje porządek obrad, który przyjęto jednogłośnie:

1) Odczytanie protokółu posiedzenia Zarządu z dnia 16-go grudnia 1935 r.
2) Sprawozdanie z posiedzenia prezydjalnego z dnia 18-go stycznia 1936 r. oraz sfinalizowanie współpracy ze Związkiem Miast Polskich.
3) Komunikaty Prezesa.
4) Sprawy bieżące:
   a) Sprawa dostaw koksu dla P. K. P.
   b) Sprawy węglowe.
   c) Druk spisu zakładów gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych.
5) Zjazdy regjonalne oraz stosunek do organizacyj pokrewnych, tworzących się na prowincji.
6) Sprawa kursów wodomierzowych okręgowych.
7) Sprawy wewnętrzne, biurowe oraz składki zaległe.
8) Wolne wnioski.

ad 1) Dyr. Konopka odczytuje protokół z dnia 16 grudnia 1935 r., który przyjęto bez dyskusji.

ad 2) Prezes Rabczewski przedkłada stan współpracy ze Związkiem Miast oraz zdaje sprawę z posiedzenia prezydjalnego, które odbyło się w dniu 18 stycznia r. b. w Warszawie. Na posiedzeniu tem ostatecznie uchwalono:

1) zasady współpracy ze Związkiem Miast Polskich na podstawie porozumienia się z Zarządem tegoż oraz dyr. Porowskim w dniu 17 stycznia;
2) rozwiązanie umowy służbowej z dyr. Związku inż. J. Konopką z dniem 31 stycznia 1936 r., ustalając okres wypowiedzenia zgodnie z orzeczeniem Sądu Pracy w Warszawie na 6 miesięcy; pozatem przyznano inż. Konopce odszkodowanie za niewykorzystany urlop 6-cio tygodniowy oraz remunerację, której wysokość określona będzie po zamknięciu bieżącego okresu budżetowego;
3) rozpisanie konkursu na stanowisko dyrektora Związku.

Powyższe uchwały zostały jednogłośnie zaakceptowane przez Zarząd.

Konkurs został ogłoszony w czasopiśmie »Gaz i Woda«, z terminem do 15 lutego.

Dalszą część posiedzenia uznano za poufną, wobec czego opuścili salę ci z obecnych, którzy do Zarządu Związku nie należą.

Podczas poufnego posiedzenia prezes Rabczewski zakomunikował, że do konkursu stanęło 5 kandydatów i przedstawił ich kwalifikacje; wybór dyrektora został przeprowadzony zapomocą tajnego głosowania; w pierwszem głosowaniu odpadło 3 kandydatów, w drugiem wybrano znaczną większością głosów inż. Michała Łopuszańskiego, jako nowego dyrektora biura Związku.

W następnym okresie posiedzenia, po zdjęciu tajności, prezes Rabczewski zakomunikował obecnym uchwały Zarządu, poczem wygłosił przemówienie do dyr. Konopki, dziękując mu za przeszło 11-letnią wydajną pracę w Związku. Na przemówienie to dyr. Konopka odpowiedział, dziękując za zaufanie.

Prezes Rabczewski zaprosił nowego dyr. p. Łopuszańskiego, którego przedstawił zebranym.

ad 3) Dyr. Konopka odczytał list Komisji Studjów Gazyfikacji, w sprawie pokrywania wydatków tejże. List przekazano na Zarząd Zrzeszenia.

Prezes Rabczewski komunikuje o wysłaniu depeszy do Brytyjskiego Tow. Gazowniczego w Londynie, spowodu śmierci Króla Jerzego V.

Dyr. Konopka odczytał list Zakładów Gazowych i Wodociągowych w Bielsku w sprawie projektowanych ustaw samorządowych. Po krótkiej dyskusji postanowiono sprawy nowych projektów ustaw, odnoszących się do pracowników przedsiębiorstw komunalnych, omówić ze Związkiem Miast.

Prezes Rabczewski odczytuje zaproszenie Union Internationale de l'Industrie du Gaz na posiedzenie w Paryżu w dniu 13 marca r. b. Po dyskusji uchwalono nie wysyłać przedstawiciela spowodu braku funduszów.

ad 4) Przy omawianiu sprawy dostaw koksu dla P. K. P. wywiązała się dłuższa dyskusja. Radca Krzyżkiewicz twierdzi, że gazownictwo nie posiada dotąd należycie opracowanych norm koksu oraz analiz, z którychby wynikało, że koks gazowniczy w pewnych wypadkach jest lepszy niż hutniczy; broszurkę prof. Dawidowskiego uważa za niewystarczającą. Polemizują z radcą Krzyżkiewiczem pp. Seifert oraz Swierczewski, którzy twierdzą, że koks gazowniczy znany jest instytucjom rządowym i że wszystko zależy od nastawienia kupujących. Dyr. Gundlach twierdzi, że warunki odbioru koksu przez P. K. P. są za ostre, szczególniej należałoby zniżyć wymagania co do wilgoci tegoż, gdyż warunki dotychczasowe, przewidujące zamiast 1%, nawet 10 do 15%, są nie do utrzymania.

Dalej omawiano sprawę węgla, którego ceny — napozór dla gazownictwa obniżone — faktycznie pozostały bez zmiany; przedstawienia poczynione przez Związek w Min. Przemysłu i Handlu nie dały wyników. Dyr. Seifert wyjaśnia stanowisko koncernów i konwencji węglowej, którym czynniki oficjalne pozwalają odbić sobie na gazownictwie straty poniesione na eksporcie; zarządy miast nie chcą i nie mogą zrozumieć takiego stanowiska i twierdzą, że to kierownicy zakładów gazowych są niedobrymi kupcami. W dyskusji zabierali głos jeszcze pp. Krzyżkiewicz, Roga, Swierczewski, Gundlach i inni.

Skolei omawiano druk spisu zakładów gazowych i wodociągowych, który polecono uzupełnić i następnie omówić sprawę możliwości wydania drukiem z redakcją »Gaz i Woda«.

ad 5) Omawiano następnie sprawę Zjazdów regionalnych, które uznano za pożyteczne; na zjazdy te, których terminy winny być ustalone za wiedzą Zarządu Związku, winien wyjeżdżać przedstawiciel Związku. Z ostatniego zjazdu w Mysłowicach zdał sprawę inż. Krzyżkiewicz.

Następny Zjazd ma się odbyć w Bielsku 9 maja r. b.

W sprawie powstania nowego przymusowego Związku Instalatorów na Górnym Śląsku, wypowiedziano się przeciw należeniu do tegoż gazowni i wodociągów.

ad 6) Następnie uchwalono urządzić 3-ci kurs wodomierzowy w Katowicach.

ad 7) Dyr. Konopka przedkłada korespondencję, tyczącą się wystąpień niektórych zakładów ze Związku; jedną z przyczyn tegoż była w swoim czasie akcja Związku Miast; obecnie warunki się zmieniły i Związek Miast ma wydać okólnik, w którym zalecać będzie należenie do Związku Gospodarczego.

Sprawę opłacania składek i wystąpień przekazano Prezydjum do załatwienia w porozumieniu ze Związkiem Miast.

ad 8) Wolne wnioski.

Dyr. Klimczak stawia wniosek, aby projekt statutu Związku zmieniono i aby uzgodniono i rozgraniczono cele i zadania Zrzeszenia i Związku. Sprawę tę przekazano Komisji statutowej. Dyr. Kowalew interpeluje w sprawie zmiany tytułu dyrektora Związku na dyrektora biura Związku. Prezes Rabczewski komunikuje, że stało się to naskutek uchwały Prezydjum Zarządu z dnia 18 stycznia r. b. oraz porozumienia ze Związkiem Miast, gdzie również przyjęty jest tytuł dyrektora biura.

Na tem posiedzenie zakończono o godz. 14 min. 30.

Protokół z posiedzenia Zarządu Zrzeszenia Gazowników i Wodociągowców Polskich w dniu 21-go lutego 1936 r. w gmachu Dyrekcji Wodociągów i Kanalizacji m. st. Warszawy.

Obecni: członkowie Zarządu: pp. Br. Klimczak, W. Rabczewski, Z. Rudolf, M. Seifert, J. Kłosiński, I. Piotrowski, A. Myszkowski, A. Dziurzyński, J. Gigiel, A. Kotowicz, J. Marczewski, T. Orzelski, J. Pomorski, Cz. Swierczewski, oraz przedstawiciele: Redakcji »Gaz i Woda« p. J. Czaplicka, Związku Gospodarczego Gazowni i Zakładów Wodociągowych p. J. Konopka.

Nieobecność usprawiedliwili: pp. Bethge, Jensz, Sulimirski i Wieleżyński.

Przewodniczący Prezes Zrzeszenia Br. Klimczak otworzył posiedzenie o godz. 17 min. 30 i odczytał następujący porządek obrad:

1) Odczytanie i zatwierdzenie protokółu posiedzenia Zarządu z dnia 16 grudnia 1936 r.
2) Komunikaty przewodniczącego.
3) Sprawa regulaminu obrad na posiedzeniach.
4) Sprawozdania poszczególnych Sekcyj.
5) Zmiana statutu Zrzeszenia.
6) Sprawy związane z XVIII-ym Zjazdem we Lwowie.
7) Uzgodnienie składów osobowych poszczególnych komisyj.
8) Przyjęcie nowych członków.
9) Wnioski Zarządu.
10) Wolne wnioski.

Powyższy porządek przyjęto.

ad 1) Wobec mającego nastąpić opublikowania w najbliższym numerze »Gaz i Woda« protokółu z poprzedniego posiedzenia Zarządu, nie odczytywano go, ale podano tylko do wiadomości obecnych wykonanie uchwał, powziętych na wspomnianem posiedzeniu.

ad 2) Przewodniczący podał do wiadomości następujące:

a) W dniu 27 b. m. odbędzie się w Politechnice Warszawskiej wieczór dyskusyjny, urządzony staraniem Zrzeszenia, Sekcji Przemysłowej Tow. Chemicznego i Tow. Wojskowo-Technicznego, poświęcony zagadnieniom przeróbki węgla kamiennego.

b) Odczytano pismo od jednego z członków Zrzeszenia, poruszające sprawę nowej ustawy uposażeniowej urzędników komunalnych. Uchwalono przekazać je mającej powstać Komisji uposażeniowej.

c) Otrzymano pismo Min. Spraw Wewn. w sprawie dostarczenia danych statystycznych i technicznych, dotyczących centr. wodociągów w większych miastach polskich, potrzebnych do pracy doktorskiej studenta-Polaka studjującego w Padwie, na temat »Aprowizacja wodna w większych centrach Polski«. Powyższą sprawę przekazano Sekcji Wodociągowo-Kanalizacyjnej.

d) Min. Spraw Wewn. przesłało memorjał, złożony przez Związek Fabryk Wyrobów ogniotrwałych, kamionkowych i ceramiki szlachetnej. Memorjał przekazano Sekcji Wodociągowo-Kanalizacyjnej do przedyskutowania i złożenia wniosków na następnem posiedzeniu Zarządu.

e) Otrzymano pismo od Związku Zrzeszeń Słowiańskich w sprawie praktyk wakacyjnych i przeprowadzono korespondencję w powyższej sprawie z szeregiem zakładów gazowych i wodociągowych. Wobec nieznacznej ilości odpowiedzi, uchwalono rozesłać ponaglenia.

f) Gazownie Brytyjskie przysłały zaproszenie na konferencję w sprawie propagandy gazu, w Londynie, w dn. 25—27 b. m. Wobec niemożności wzięcia udziału, uchwalono wspólnie ze Związkiem wysłać odpowiednie pismo.

g) Otrzymano pismo Międzynarodowego Związku Przemysłu Gazowniczego w sprawie składki za 1935/36 r., wynoszącej 200 fr. szwajc. Uchwalono wpłacić tę składkę wspólnie ze Związkiem Gospodarczym (po 100 fr szwaj).

h) Otrzymano pismo biura organizacji podróży »Cook« z propozycją zorganizowania wycieczki na Kongres Gazowniczy i Wodociągowy do Jihlawy. Uchwalono powyższą propozycję zbadać w szczegółach i zreferować na następnem posiedzeniu.

i) Wysłano depeszę kondolencyjną do Zrzeszenia Inżynierów Gazowników w Londynie spowodu śmierci Króla Jerzego V i otrzymano podziękowanie.

j) Naskutek pisma Sekcji Techniczno-Sanitarnej uzyskano od Stowarzyszenia Techników Polskich możność poszukiwań bibljograficznych z działu techniki sanitarnej w bibljotece Stowarzyszenia.

k) Wykonując wniosek p. dyr. Seiferta, złożony na posiedzeniu Prezydjum Zrzeszenia w dniu 18 stycznia b. r. w sprawie udzielonego członkowi Zrzeszenia stypendjum w wysokości 4 500 zł, przeprowadzono korespondencję z b. stypendystą, który zobowiązuje się spłacać, poczynając od 1 kwietnia r. b., po 7½% od swoich poborów netto na poczet pobranego stypendjum. Powyższe warunki przyjęto, a wpłaty przeznaczono na fundusz stypendjalny.

l) Stosownie do wniosków Sekcji Wodociągowo-Kanalizacyjnej i Techniczno-Sanitarnej, powziętych na XVII-ym Zjeździe w Bydgoszczy, Prezydjum zrealizowało wynikające z powyższych wniosków uchwały, podając je do wiadomości poszczególnych Ministerstw i instytucyj.

m) W związku z likwidacją XVII-go Zjazdu G. i W. P. kontrolę ksiąg przeprowadził delegat Gazowni Inowrocławskiej.

n) Otrzymano podziękowanie z Państwowej Szkoły Przemysłowej w Bydgoszczy za przesłaną kwotę zł 1 000 na fundusz stypendjalny dla uczniów oddziału gazowniczego.

o) Zrzeszenie Gazowników i Wodociągowców Czechosłowackich nadesłało przy piśmie z dnia 16 lutego r. b. materjał dotyczący słownictwa gazowniczego z prośbą o dostarczenie do 1 kwietnia r. b. odpowiednich uwag względnie poprawek. Powyższą sprawę przekazano Komisji Słownictwa.

p) Związek Zrzeszeń Słowiańskich nadesłał pismo, dotyczące wskazania 3 zastępców delegatów, reprezentujących obecnie w tym Związku nasze Zrzeszenie, a mianowicie: pp. Klimczaka, Rabczewskiego i Swierczewskiego. Załatwienie powyższej sprawy przekazano Prezydjum.

r) Technicy z oddziału gazowniczego Państwowej Szkoły Przemysłowej w Bydgoszczy otrzymali posady w gazowniach Wejherowo, Toruń, Nowe.

ad 3) Projekt regulaminu obrad na posiedzeniach Zarządu i Sekcyj zatwierdzono w przedłożonej formie.

ad 4) Odczytano za okres od 17 grudnia 1935 r. do 20 lutego r. b. sprawozdania:

I. Sekcji Gazowniczej (Gazu sztucznego):

a) W okresie sprawozdawczym odbyło się jedno posiedzenie Zarządu Sekcji, mianowicie w dniu 21 lutego r. b.

b) Zgodnie z uchwałą Zarządu Sekcji Gazowniczej oraz Zarządu Zrzeszenia z dnia 16 grudnia ub. r., zwrócono się do kol. Wowkonowicza, Dominika i Wysockiego z zaproszeniem do Komisji odtruwania gazu. P. Wowkonowicz przyrzekł swą współpracę bez uczestniczenia w obradach Komisji. Pp. Dominik i Wysocki oraz członkowie Zarządu Sekcji pp. Seifert i Doliński przyjęli mandaty. Posiedzenie tej Komisji zostanie zwołane w niedługim czasie.

Umieszczenie w prasie codziennej popularnego artykułu o odtruwaniu gazu uznano narazie za niewskazane, aby nie wywoływać dyskusji. O ileby pojawiły się w prasie jakieś ataki na gazownictwo w związku z trującemi własnościami gazu, Sekcja będzie na nie natychmiast reagować.

c) Zarząd Związku Gospodarczego Gazowni i Zakładów Wodociągowych uznał stanowisko Sekcji w sprawie cechowania przyborów gazowych za słuszne i pozostawił Zrzeszeniu ustalenie zasad cechowania. W tym celu Zarząd Zrzeszenia zwrócił się do członków b. podkomisji przyborów gazowych przy Komisji Rurociągowej Polskiego Komitetu Normalizacyjnego, wyznaczając pierwsze posiedzenie na dzień 22 b. m.

d) Stosownie do dezyderatu Komisji Propagandowej ułożono warunki konkursu na broszurę o urządzeniach gazowych, przeznaczoną dla architektów i budowniczych.

e) Sekcja otrzymała od p. inż. Rudolfa projekt nowego statutu Zrzeszenia. Zarząd Sekcji wypowiedział się przeciw rozbijaniu Zrzeszenia na okręgi.

f) Jako hasła na XVIII Zjazd Gazowników i Wodociągowców Polskich zgłasza Sekcja:
1) Postępy techniki gazowniczej (produkcja, oczyszczanie, odtruwanie, rozprowadzanie).
2) Polityka taryf.
3) Kształcenie teoretyczne i praktyczne inżynierów-gazowników.

g) Na życzenie kol. Klimczaka Sekcja przedłożyła Zarządowi Zrzeszenia opracowane przez nią wzorowe »Warunki dostawy gazu«.

h) W Nr. 2/36 »Technika« ukazała się odpowiedź ze strony Sekcji na artykuł inż. Przybyłowskiego p. t. »Węgiel, gaz czy elektryczność w gospodarstwie domowem«. Przyjęto do wiadomości.

II. Sekcji Wodociągowo-Kanalizacyjnej: Sekcja Wodociągowo-Kanalizacyjna w okresie sprawozdawczym odbyła 2 posiedzenia. Oprócz tego czynne były komisje, z których instalacyjna odbyła 4 posiedzenia, przekładania kosztów budowy wodociągów i kanalizacji na adjacentów — 2 posiedzenia, nowelizacji ustaw — 1 posiedzenie, bibljograficzna — 1 posiedzenie. Komisja normalizacji badania pomp odśrodkowych właściwie zakończyła swe prace przez przygotowanie odpowiedniego projektu normalizacji badania pomp odśrodkowych, nie rozwiązała się jednak, gdyż po wydrukowaniu referatu nastąpi wymiana zdań co do wspomnianego projektu, co będzie musiała Komisja rozważyć.

Sekcja W. K. zajmowała się przedewszystkiem realizacją uchwał XVII-go Zjazdu G. i W. P. i powiadomiła P. K. N. o uchwale tegoż Zjazdu, co do potrzeby znormalizowania rur stalowych, i otrzymała odpowiedź, że P. K. N. rozpoczął już odpowiednie prace, w których między innemi przyjmują udział członkowie Sekcji W. K. Zgodnie z uchwałą XVII-go Zjazdu S. W. K. zwróciła się w sprawie przeprowadzenia badań nad korozją wewnętrzną rur i powłokami ochronnemi do Chemicznego Instytutu Badawczego, Zakładu Chemji Fizycznej Uniwersytetu J. Piłsudskiego oraz do Politechniki Warszawskiej i Lwowskiej.

Opracowany został przez Komisję przekładania kosztów budowy wodociągów i kanalizacji na adjacentów projekt nowelizacji art. 174 ustawy budowlanej i przesłany przez S. W. K. do M. S. W. Omawiana była ważna sprawa udzielania przez miasta koncesyj wodociągowych i kanalizacyjnych i wysłuchano referat w tej sprawie inż. A. Konopki. Sekcja W. K. ma zamiar opracować wzór umowy koncesyjnej.

Komisja instalacyjna pracuje systematycznie nad opracowaniem przepisów dla instalatorów i prawdopodobnie wystąpi na XVIII-ty Zjazd z gotowym projektem przepisów.

Komisja bibljograficzna opracowuje przegląd prasy wodociągowej i kanalizacyjnej, zarówno polskiej, jak i obcej, co posłuży jako przyczynek do bibljografji, a zarazem dostarczy informacyj o cenniejszych pracach z dziedziny wodociągów i kanalizacji.

Na ostatniem posiedzeniu S. W. K. zastanawiano się nad wyborem prelegentów w myśl ustalonych haseł na XVIII-ty Zjazd G. i W. P. i uchwalono zwrócić się przedewszystkiem do istniejących komisyj o zgłoszenie referatów.

Wreszcie przedyskutowano wspólnie z referentem projekt nowego statutu Zrzeszenia, którego celem jest usprawnienie i rozszerzenie działalności Zrzeszenia oraz wciągnięcie do współpracy w sekcjach jak największej liczby członków.

Przyjęto do wiadomości.

III. Sekcji gazu ziemnego: W okresie sprawozdawczym odbyło się posiedzenie Zarządu Sekcji we Lwowie, na którem rozpatrzono szereg aktualnych spraw bieżących.

W sprawie projektowanej zmiany statutu Zrzeszenia postanowił Zarząd zaproponować uzupełnienie statutu postanowieniami dotyczącemi tworzenia sekcyj oraz zakresu ich prac. Zarząd wypowiedział się natychmiast przeciwko tworzeniu oddziałów okręgowych Zrzeszenia. Opinja Sekcji została pisemnie podana do wiadomości przewodniczącemu Komisji statutowej p. inż. Rudolfowi.

Zarząd Sekcji rozpatrywał również sprawę podwyżki stawki ubezpieczeniowej dla zakładów stosujących gaz ziemny. Po szczegółowem przedyskutowaniu tej sprawy stwierdził Zarząd jednomyślnie, że niema żadnych realnych przyczyn, na podstawie których możnaby przyjąć większy stopień niebezpieczeństwa przy stosowaniu gazu ziemnego w zakładach przemysłowych. Szczegółowo umotywowany memorjał w tej sprawie złożono na ręce Prezydjum Zrzeszenia.

Następnie przedyskutowano sprawę dokształcenia instalatorów, a w szczególności zorganizowania kursów z zakresu wykonywania instalacyj na gaz wysokoprężny oraz instalacyj dla płynnych gazów ziemnych. Uchwalono wszcząć starania w kierunku utworzenia kursów dokształcających dla instalatorów przy Instytucie Technologicznym we Lwowie, jak również poczynić odpowiednie kroki w celu kreowania przy Państwowej Szkole Technicznej we Lwowie wykładów z zakresu gazownictwa. Referat tej sprawy powierzył Zarząd Sekcji p. dyr. Piwońskiemu. Zarząd Sekcji uchwalił interwenjować w Zarządzie Zrzeszenia, aby opracowanie norm badania aparatów gazowych (cechowania) powierzone zostało obu sekcjom gazowniczym, co przyczyni się niezawodnie do przyśpieszenia prac w tym kierunku.

Wkońcu rozpatrywano sprawę tegorocznego Zjazdu, przyczem uchwalono wziąć czynny udział w pracach Komitetu miejscowego. Jako hasło dla referatów Sekcji Gazu Ziemnego ustalono temat »Gaz ziemny w przemyśle«.

Z innych czynności Sekcji należy wymienić udział członków Zarządu Sekcji w posiedzeniach Komisji gazowo-naftowej Polskiego Komitetu Energetycznego, Komisji gazowej Stow. Pol. Inżynierów Przem. Naft. oraz Rady Zjazdów Naftowych.

Wkońcu należy nadmienić, że przewodniczący Komisji Rezerw gazu ziemnego dr Tołwiński przystąpił do opracowania ankiety, która rozesłana zostanie przedsiębiorstwom produkującym gaz ziemny, celem stwierdzenia stanu produkcji i prac na terenach gazowych z końcem roku 1935.

Przyjęto do wiadomości.

IV. Sekcja Techniczno-Sanitarna w okresie sprawozdawczym posiedzeń nie odbywała.

ad 5) Projekt statutu Zrzeszenia w opracowaniu generalnego referenta p. inż. Rudolfa poddano szerszej dyskusji, w wyniku której ustalono, że należy wprowadzić pewne uzupełnienia i rozesłać nowy projekt najdalej do dnia 15 marca do członków Zarządu w celu zaznajomienia się z nim i ułatwienia dyskusji na następnem posiedzeniu Zarządu.

ad 6) Przewodniczący zreferował dotychczasowe prace organizacyjne związane z XVIII-ym Zjazdem we Lwowie, poczem Zarząd na wniosek Stałego Zjazdowego Komitetu zatwierdził termin Zjazdu na dzień 25, 26 i 27 czerwca r. b. oraz hasła do referatów i termin składania referatów wraz ze skrótami i wnioskami najpóźniej do 1 maja r. b.

Hasła do referatów ustalono następujące:

dla Sekcji Gazowniczej (Gazu Sztucznego):

1) postępy techniki gazowniczej (produkcja, oczyszczanie, rozprowadzanie),
2) polityka taryf przedsiębiorstw miejskich,
3) kształcenie teoretyczne i praktyczne inżynierów gazowników;

dla Sekcji Gazu Ziemnego:

1) gaz ziemny w przemyśle;

dla Sekcji Wodociągowo-Kanalizacyjnej:

1) materjały i wyniki stosowania ich w budownictwie w. k.,
2) podstawy udziału adjacentów w kosztach budowy wodociągów i kanałów,
3) projektowanie urządzeń w. k. w obecnych warunkach gospodarczych,
4) zagadnienie uprawnień do projektowania i budowy wodociągów i kanalizacji,
5) zagadnienie koncesyj w dziedzinie wodociągów i kanalizacji;

dla Sekcji Techniczno-Sanitarnej:

1) zadania techniczno-sanitarne według ich ważności,
2) organizacja administracji publicznej, rządowej, samorządowej, w dziale techniki sanitarnej,
3) prace badawcze wykonane przez Międzywojewódzkie Komitety Ochrony rzek przed zanieczyszczeniem,
4) znaczenie oczyszczania ścieków dla różnych gałęzi przemysłu,
5) racjonalne metody usuwania śmieci w miastach.

ad 7) Przewodniczący przedłożył projekt kartotek poszczególnych Komisyj oraz zaproponował, aby ilość komisyj zmniejszyć do 15-tu, również ustalić skład osobowy w tych komisjach. Sprawę powyższą uznano jako nader aktualną i dalsze załatwienie przekazano na następne posiedzenie Zarządu.

ad 8) Zgłoszone dwie deklaracje na członków nie były rozpatrywane wobec braku nazwisk członków polecających. Uchwalono odłożyć załatwienie tej sprawy po przeprowadzeniu przez sekretarjat korespondencji z deklarantami.

ad 9) Wnioski Prezydjum:

a) Chcąc ujednolicić regulamin dostawy gazu dla konsumentów, a także wprowadzić go w tych gazowniach, które dotąd nie posiadają regulaminu, po przestudjowaniu regulaminów z 10-ciu większych gazowni, przedkłada się projekt regulaminu dostawy gazu, z tem, by odpowiednia komisja rozpatrzyła go, a po uzyskaniu zatwierdzenia przez Zarząd Zrzeszenia, Prezydjum mogło skierować do Zarządów Miejskich przez Związek Miast jako regulamin miarodajny, regulujący stosunek gazowni do konsumenta na całym terenie kraju.

Powyższy wniosek wraz z załączonym materjałem uchwalono przekazać Sekcji Gazu Sztucznego do opracowania i przygotowania na następne posiedzenie celem zatwierdzenia przez Zarząd.

b) Celem zaznajomienia personelu gazowni z podstawowemi wiadomościami z gazownictwa, przedkłada się opracowane przez inż. Banaszka 8 wykładów dla urzędników, inkasentów, monterów i t. d. dotyczące produkcji i zużycia gazu w formie popularnej, z tem by odpowiednia Komisja po zaopinjowaniu przedłożyła Zarządowi do zatwierdzenia i do rozesłania wszystkim gazowniom w formie broszury po niskiej cenie.

Powyższy wniosek uchwalono wraz z załączoną pracą p. inż. Banaszka przekazać do rozpatrzenia Sekcji Gazowniczej i przygotowania na następne posiedzenie Zarządu odpowiednio opracowanego wniosku, celem zatwierdzenia przez Zarząd.

c) Celem zwiększenia zespolenia koleżeńskiego członków Zrzeszenia, wzorując się na innych stowarzyszeniach (lekarzy, inżynierów) należałoby rozpisać ankietę do wszystkich członków Zrzeszenia wedle załącznika, czy nie uważaliby za wskazane ubezpieczyć się na wypadek śmierci za pośrednictwem Zrzeszenia, przez co Zarząd Zrzeszenia zyskałby większą ilość członków i punktualność w płaceniu składek członkowskich i ubezpieczeniowych. Na podstawie załączonych ofert z Towarzystw asekuracyjnych odpowiednia Komisja ustaliłaby wysokość sumy ubezpieczeniowej oraz podała w ankiecie składkę ubezpieczeniową.

Powyższy wniosek jednomyślnie uchwalono i przekazano Prezydjum do wykonania, a jednocześnie zalecono, aby odpowiednia wzmianka przewidywała ubezpieczenie członków Zrzeszenia w projektowanym nowym statucie.

d) W związku z mającą ukazać się ustawą dotyczącą uposażenia urzędników w samorządzie oraz dekretu z dnia 14 listopada 1935 r. Dz. U. Nr. 82 poz. 506, należałoby w odpowiedniej Komisji rozpatrzeć załączony projekt uposażeń personelu technicznego w gazowniach, wodociągach i kanalizacji.

Powyższy wniosek przekazano Prezydjum do dalszego opracowania w komisji.

e) Wniosek o wykreślenie na podstawie § 7 statutu Zrzeszenia kilku członków zalegających w opłacie składek odłożono do następnego posiedzenia, a tymczasem uchwalono wstrzymać wysyłanie tym członkom czasopisma »Gaz i Woda«.

ad 10) Wolne wnioski.

Przewodniczący Komisji Studjów Gazyfikacji p. inż. Swierczewski przedłożył wniosek o pokrycie wydatków biura tej Komisji w wysokości zł 3 300 rocznie.

Wniosek — jako dotyczący zmiany obecnie obowiązującego do 1 kwietnia r. b preliminarza Zrzeszenia, w którym brak jest jakiejkolwiek sumy na cel powyższy — uchwalono przekazać do rozpatrzenia Prezydjum i postawienia odpowiedniego wniosku na Walne Zebranie.

Na tem posiedzenie Zarządu zakończono, wyznaczając na dzień następny posiedzenia Komisyj: propagandowej, taryfikacyjnej, cechowania przyborów gazowych i uposażeniowej w sali gazowni miejskiej przy ul. Kredytowej 3.

Dział pośrednictwa pracy.

Zapytania o bliższe informacje należy kierować do Zrzeszenia Gazowników i Wodociągowców Polskich, Warszawa, Krucza 38, m. 4.

22 — **Inżynier** z długoletnią praktyką na kierowniczem stanowisku w przedsiębiorstwach komunalnych (gazownia, elektrownia, wodociąg) poszukuje odpowiedniej posady.

23 — **Absolwent** Oddziału Gazowniczego Państwowej Szkoły Przemysłowej w Bydgoszczy, poszukuje posady w gazownictwie.

Czcionkami Drukarni Związkowej w Krakowie, ul. Mikołajska 13, pod zarządem J. Dziubanowskiego.



GAZ i WODA
Wychodzi raz na miesiąc.
Prenumerata kwartalna . 5·— Zł.

CENY OGŁOSZEŃ:

1/1 strona	*120·— Zł.*
1/2 strony	*60·— „*
1/4 „	*35·— „*
1/8 „	*25·— „*

ADRES ADMINISTRACJI:
Kraków, Gazownia Miejska
telef. Nr. 152-05. — P. K. O. Nr. 406.678 — Kraków.

Czcionkami Drukarni Związkowej w Krakowie, ul. Mikołajska L. 13 pod zarządem J. Dziubanowskiego.